TATE'S

EXERCISES ON MECHANICS,

TRANSLATED BY

MUNNOO LALL AND BEHARI LALL,

Native Masters, Thomason College,

ROORKEE.

اِستعمال جرثقيل

تصنيفات طامس تيت صاحب کي سے

منو لعل اور بہاري لعل

نيٹو ماسٹر طامسن کالج روڑکي نے اُردو ميں ترجمہ کيا

چہاپہ خانہ مدرسہ روڑکی ميں چہاپا گيا

سنہ ۱۸۵۹ ع

Price 8 annas. قيمت ۸ ر

سوالات جرِ ثقیل



تمہید اور جر کرنے کا کام کے

۱ ایک گھوڑے یا کسی حیوان کو اس وقت کام کرتے ہوئے کہتے ہیں جبکہ وہ بوجھ
لیکر چلتا ہے یا جبکہ وہ کسی قسم کی کل کو حرکت دیتا ہے ایک دخانی کل کو اوس
وقت کام کرتے ہوئے کہتے ہیں جبکہ وہ پانی اوٹھاتی ہے یا گاڑی کو آہنی سڑک پر
چلاتی ہے یا کسی اور طرح کی محنت جو کہ حیوانوں سے ہوتی ہے کرتی ہے ایک آدمی
اپنے ذہن سے اور بدن سے بھی کام کرسکتا ہے لیکن جبکہ وہ ذہن سے کام کرتا ہے
تو وہ کام بشریت کا کرتا ہے اور جبکہ وہ صرف اپنے بدن ہی سے کام کرتا ہے
تو وہ کام کرتا ہے جو کہ جرِ ثقیل سے تعلق رکھتا ہے یا وہ کام کرتا ہے جو کہ بخوبی
ایک دخانی کل یا اور کسی قسم کی محنت سے ہوسکتا ہے اس رسالہ میں صرف اسی
پچھلے ہی کام کا خیال کیا جاویگا

واضح ہو کہ جب کوئی کام متعلق جرِ ثقیل کے ہوتا ہے تو ایک قوت یا مزاحمت کو
اوس فاصلے میں ہٹاتی ہے جسمیں کہ وہ زور یا مزاحمت ہوتی ہے مثلا جبکہ ایک
بڑھی آرہ سے ایک لکڑی کو چیرتا ہے تو وہ آرہ میں ایک زور لگاتا ہے اور بار

سبب سے اوس لکڑ میں ایک مزاحمت برعکس حرکت آرہ کے پیدا ہوتی ہے اب اگر
کوئی زور آرہ پر لگایا جاوے اور وہ نہ سرکے تو صاف ظاہر ہے کہ اوس سے کچھ کام
نہوگا اور اگر خلاف اسکے آرہ بدون کسی زور کے سرکے تب بھی کچھ کام نہوگا
جبکہ ایک آدمی ایک وزن سیڑہی پر لیجاتا ہے تو ہم کہتے ہیں کہ وہ کچھ کام کرتا ہے اور
جبکہ وہ اوسپر صرف بوجھ لئے کھڑا ہے تو اب باوجودیکہ وہ بوجھ لئے کھڑا ہے
تب بھی وہ کچھ کام نہیں کرتا ہے اسی لئے واسطے کام کرنے کے صرف زور نہیں
چاہیئے بلکہ وہ زور کسی فاصلہ میں کچھ مسافت بھی طے کرے نسبت مقدار کام
کرنے کسی دو مزدوروں یا کلونکی بہت آسانی سے دریافت ہوسکتی ہے مثلاً
اگر دو آدمی ایک ہی بوجھ کو ایک ہی بلندی پر لیجاویں تو کام اونکا مساوی
ہوگا اور اگر ایک اونمیں سے نصف وزن چوگنی بلندی پر لیجاوے تو اوسکا
کام دوچند سے دگنا ہوگا لیکن ہمکو بہت ضرور ہے کہ کوئی اس سے بہتر ترکیب
تجویز کرنے کام کے بہ نسبت اصلاب کی کہ اوپر مذکور ہوا ہے دریافت کریں
چونکہ ہم ایک فاصلہ کو تعداد پیمانہ لنبائی سے جو اوس فاصلہ میں ہوتی ہے ناپتے
ہیں مثلاً تعداد ایک فیٹ یا ایک گز کی جو کہ اوس فاصلے معینہ میں ہوتی ہے
چونکہ ہم وزن کسی چیز کو تعداد پیمانہ وزن سے جیسے کہ پونڈ یا ہنڈرڈ ویٹ وغیرہ
جو کہ کسی وزن معین میں ہوتے ہیں ناپتے ہیں اسلئے اسطور کا پیمانہ واسطے
ناپنے کام یا محنت کے مقرر کرنا چاہیئے کہ جس سے مقدار اوسکی بخوبی معلوم ہوجاوے
کیونکہ پیمانہ واسطے ناپنے کے اوسی قسم کا ہوتا ہے جس قسم کو کہ ناپنا چاہتے ہیں اسلئے

واسطے ناپنے لنبائی کے پیمانہ لنبائی کا ہے اور واسطے ناپنے سطح کے پیمانہ سطح کا
اور اسیطور پر پیمانہ وزن کا واسطے ناپنے وزنکے اور علی ہذا القیاس اسیلئے واسطے
ناپنے کام کے پیمانہ کام کا مقرر کرنا چاہیئے

بیان پیمانہ کام کا

۴ پیمانہ کام کا انگلستان میں وہ محنت ہے جو کہ واسطے اوٹھانے ایک پونڈ وزن کے
ایک فیٹ میں درکار ہے مثلاً اگر ایک آدمی ایک پونڈ وزن ہاتھہ میں لیکر ایک فیٹ
اوٹھاوے تو وہ ایک پیمانہ کام کا کرتا ہے اور اگر وہ اوسی وزن کو ۲ فیٹ
اوٹھاوے تو وہ ۲ پیمانے اور اگر ۳ فیٹ اوٹھاوے تو ۳ پیمانے کام کے کرتا ہے
اور علی ہذا القیاس اب اگر چار پونڈ وزن ہاتھہ میں لیکر ۵ فیٹ اوٹھاوے
تو وہ ۲۰ پیمانے کام کے کرتا ہے کیونکہ ہر وقت اوٹھانے ایک پونڈ وزن کے ۵ فیٹ
کی بلندی تک ۵ پیمانے کام کے کرتا ہے سو واسطے اوٹھانے چار پونڈ کے وزنکے
اوسی بلندی تک وہ چوگنا ۵ پیمانونکا کریگا یعنی ۲۰ پیمانے کام کے کریگا اسواسطے
یہہ نتیجہ نکلتا ہے کہ واسطے حاصل کرنے کام کے جو کہ ہر وقت اوٹھانے کسی جسم کے
ہوتا ہے ہمکو لازم ہے کہ وزن جسم مذکور کے پونڈونمیں لاکر اور فاصلے
جسمیں وہ وزن اوٹھایا گیا ہے فیٹ بناکر ان پونڈون اور فیٹونکو باہم ضرب
دیں تا کہ تعداد پیمانون اوس کام کی حاصل ہو
چونکہ مزاحمت اور زور خواہ کسی قسم کا ہو پونڈونمیں بیان ہو سکتا ہے اسواسطے

وہ پیمانہ جو کہ یہاں مقرر کیا گیا ہر قسم کے کام پر جاری ہو سکتا ہے یہ آگے معلوم ہوگا کہ ایک پیمانہ کام کا جب ہوتا ہے کہ ایک پونڈ زور ایک فیٹ کے فاصلے میں لگے خواہ وہ فاصلہ کسی سمت میں ہو

سوال

(۱) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا پیمانوں کام کا جو کہ واسطے اوٹھانے ۶۰ پونڈ وزن کے ۲۲ فیٹ کی بلندی تک خرچ ہوتے ہیں

ظاہر ہے کہ پیمانے کام کے واسطے اوٹھانے ایک پونڈ کے ۲۲ فیٹ کی بلندی تک = ۲۲ فیٹ × ۱ پونڈ = ۲۲ پیمانے

∴ ۶۰ پونڈ 〃 〃 = ۶۰ × ۲۲ = ۱۳۲۰ پیمانے

(۲) وزن ڈرمس* ایک مچھلی یعنی لٹھے گاڑنے کی کل کا ۷ ہنڈرڈ ویٹ ہے اور ۳۲ فیٹ کی بلندی سے گرتا ہے تو بتاؤ کہ اوسکے اوٹھانے میں کتنا کام ہوتا ہے

وزن ڈرمس کا پونڈوں میں = ۷ × ۱۱۲ = ۷۸۴ پونڈ کے

چونکہ پیمانے کام کے اوٹھانے ایک پونڈ میں ۳۲ فیٹ کی بلندی تک = ۳۲

∴ ۷۸۴ 〃 〃 = ۷۸۴ × ۳۲

= ۲۵۰۸۸ پیمانوں کے

(۳) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا پیمانوں کام کا مانند پہلی مثال کے جبکہ بلندی ۱۹ فیٹ ہے اور وزن ڈرمس کا ۱۳ ہنڈرڈ ویٹ ہے

---

* یعنی کو بہ عوام اوسکو ڈرمٹ کہتے ہیں

وزن ڈرمس کا پونڈوں میں = ۱۴ × ۱۱۲ = ۱۵۶۸ پونڈوں کے

چونکہ پیمانے کام کے اوٹھانے ایک پونڈ میں ۱۹ فیٹ کی بلندی تک = ۱۹ × ۱ = ۱۹

∴ " ۱۵۶۸ " = ۱۹ × ۱۵۶۸ = ۲۹۷۹۲ پونڈ

(۴) کتنے پیمانے کام کے واسطے اوٹھانے چار ہنڈرڈ ویٹ پتھر کے کوئلے کے ایک کان سے جسکی گہرائی ۷۰ فیدم ہے چاہییں

وزن کوئلے کا پونڈوں میں = ۴ × ۱۱۲ = ۴۴۸

اور گہرائی کانکی فٹوں میں = ۷۰ × ۶ = ۴۲۰

اسواسطے پیمانے کام کے = ۴۴۸ × ۴۲۰ = ۱۸۸۱۶۰

(۵) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا پیمانوں کام کا مانند پہلی مثال کی جبکہ وزن ۳ ہنڈرڈ ویٹ ہو اور گہرائی کانکی ۲۵ فیدم ہے

جواب ۵۰۴۰۰

(۶) اگر وزن ایک آدمی کا ۱۴۰ پونڈ ہو اور وہ بلندی پر ۵۰ فیٹ چڑھے تو بتلاؤ کہ وہ کتنے پیمانے کام کے کرتا ہے

چونکہ پیمانے کام کے اوٹھانے ایک پونڈ وزن کا ۵۰ فیٹ کی بلندی تک = ۵۰ × ۱ = ۵۰

" ۱۴۰ " = ۱۴۰ × ۵۰ = ۷۰۰۰

فائدہ اگر ایک آدمی ٹوکرے میں بیٹھکر بذریعہ ایک وزن ہموزن اپنے کے ایک جگہ سے اوپر نے توظاہر ہے کہ وہ اوسوقت اوس وزن پر وہی کام کرتا ہے جو اوسنے چڑھتے وقت کیا تھا

(۷) کتنے پیمانے کام کے واسطے کھینچنے پانی ۳۰۰۰ مکعب فیٹ کے ایک کان سے جو کہ ۱۶۰ فیدم گہری ہے چاہییں

وزن مکعب فیٹ پانی کا = ۶۲٫۵ پونڈ کے

∴ وزن کل پانی کا = ۶۲٫۵ × ۳۰۰۰ = ۱۸۷۵۰۰ پونڈ

اور گہرائی کان کی فیٹوں میں = ۶ × ۱۶۰ = ۹۶۰

پیمانہ کام کے اوٹھانا ایک پونڈ میں ۹۶۰ فیٹ کی بلندی تک = ۹۶۰ × ۱ = ۹۶۰

" ۱۸۷۵۰۰ " = ۱۸۷۵۰۰ × ۹۶۰ = ۱۸۰۰۰۰۰۰۰

(۸) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا کام کا مانند پچھلی مثال کے جبکہ پانی ۲۵۰ مکعب فیٹ اور گہرائی کان کی ۲۲۵ فیدم ہے . جواب ۳۳۷۵۰۰۰

(۹) ایک گھوڑا ۱۰۴ پونڈ ایک کوئے میں سے بوسیلہ ایک رسی کے جو کہ ایک چرخی پر گذرتی ہے کھینچتا ہے برفتار ۲٫۵ میل فی گھنٹہ کے تو بتلاؤ کہ وہ کتنے پیمانے کام کے فی منٹ کریگا

رفتار فی گھنٹہ گھوڑے کی فٹوں میں = ۲٫۵ × ۵۲۸۰ = ۱۳۲۰۰

∴ رفتار فی منٹ اوسکی = $\frac{۱۳۲۰۰}{۶۰}$ = ۲۲۰ فیٹ

اور وزن = ۱۰۴ پونڈ کے ہے

پیمانہ کام کے اوٹھانا ایک پونڈ میں ۲۲۰ فیٹ کی بلندی تک = ۲۲۰ × ۱ = ۲۲۰

" ۱۰۴ " = ۱۰۴ × ۲۲۰ = ۲۲۸۸۰

(۱۰) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا کام کا مانند پچھلی مثال کے جبکہ وزن = ۱۳۰

پونڈ کے ہوا اور رفتار فی گھنٹہ ۳ میل ہے   جواب ۳۴۳۴۰

۳ جبکہ ہمکو کوئی بڑا فاصلہ ناپنا ہوتا ہے تو ہم ایک بڑا پیمانہ بنسبت فیٹ یا گز کے لیتے ہیں اور اسیطور پر جبکہ کوئی کام بہت بڑا ہو تو واسطے ناپنے کام کے بھی ایک بڑا پیمانہ مقرر کرنا چاہیئے واٹ صاحب نے تخمینہ کیا تہا کہ ایک گھوڑا ۳۳۰۰۰ پیمانہ کام کے فی منٹ کر سکتا ہے سو واسطے اس اتنے کام کو ایک گھوڑے کی طاقت کہتے ہیں اس سے تعبیر کرنا کام کا واسطے ایک معین وقت کے گھوڑے کی طاقت میں آسان ہوگا

سوالات

(۱) کتنے گھوڑوں کی طاقت واسطے اوٹہانے ایک ہنڈرڈ ویٹ پتھر کے کوئلے کے فی منٹ ایک کان سے جسکی گہرائی ۲۰۰ فیدم ہے چاہیئے

وزن کوئلہ کا پونڈوں میں = ۱۱۲ × ۱ = ۱۱۲ پونڈ

گہرائی کان کی فیٹوں میں = ۲۰۰ × ۶ = ۱۲۰۰

چونکہ ۱۱۲ پونڈ کوئلہ کے ہر منٹ اوٹھتے ہیں اسلئے کام فی منٹ = ۱۱۲ × ۱۲۰۰ = ۱۳۴۴۰۰

اب جو کہ ایک گھوڑا ۳۳۰۰۰ پیمانہ کام کے اوسیوقت میں کرتا ہے اس سے ظاہر ہے کہ جتنی دفعہ ہم ۳۳۰۰۰ کو ۱۳۴۴۰۰ میں سے لے سکینگے اوتنی ہی گھوڑوں کی طاقت اوس کام میں صرف ہوگی یعنی کام گھوڑوں کی طاقت میں $= \frac{۱۳۴۴۰۰}{۳۳۰۰۰} = ۴٫۰۷$ = جواب

(۲) چاہیئے ہیں دریافت کرنا طاقت گھوڑوں کا مانند پچھلی مثال کے جبکہ وزن پانچ ہنڈرڈ ویٹ ہے اور گہرائی کان کی ۱۶۰ فیدم ہے   جواب ۱۶٫۲۴

(۳) کتنے گہوڑونکی طاقت چاہیئے واسطے اوٹہانے ۲۰۰۰ مکعب فٹ پانی کے ایک کان سے جسکی گہرائی ۱۸۰ فیدم ہے

وزن پانی کا پونڈونمین = ۲۰۰۰ × ۶۲٫۵

گہرائی کانکی فٹونمین = ۶ × ۱۸۰

∴ کام فی منٹ = $\frac{۶ × ۱۸۰ × ۲۰۰۰ × ۶۲٫۵}{۶۰}$

اور یہی کام گہوڑونکی طاقتمین = $\frac{۶ × ۱۸۰ × ۲۰۰۰ × ۶۲٫۵}{۳۳۰۰۰ × ۶۰}$ = ۶۸٫۱ = جواب

(۴) چاہیئے ہمین دریافت کرنا کام کا گہوڑونکی طاقت مین مانند پہلی مثال کے جبکہ تعداد مکعب فٹونکی = ۵۰۰۰ ہے اور گہرائی کانکی ۸۶ فیدم ہے ۔ جواب ۴۰٫۷

(۵) ایک کل دو گہوڑونسے چلتی ہے تو بذریعہ اوسکے کسقدر وزن پتہر کے کوئلہ کا فی گہنٹہ ایک کان سے جسکی گہرائی ۵۰ فیدم ہے اوٹہایا جاویگا

کام گہوڑونکا فی گہنٹہ = ۶۰ × ۲ × ۳۳۰۰۰ = ۳۹۶۰۰۰۰

گہرائی کانکی فٹونمین = ۶ × ۵۰ = ۳۰۰

پیمانہ کام کے اوٹہانے ایک پونڈ مین ۳۰۰ فیٹ تک = پونڈ ۱ × فیٹ ۳۰۰ = پیمانہ ۳۰۰

چونکہ اب ۳۰۰ پیمانہ کام سے ۱ پونڈ حاصل ہوتا ہے تو ۳۹۶۰۰۰۰ پیمانونسے کتنے پونڈ حاصل ہونگے اسواسطے بموجب اربعہ متناسبہ کے تعداد پونڈون کی فی گہنٹہ =

$\frac{۳۹۶۰۰۰۰}{۳۰۰}$ = ۱۳۲۰۰ پونڈ ∴ جواب = ۵٫۹ ٹن کے

(۶) چاہیئے ہمین ہم دریافت کرنا اوسیکا مانند پہلی مثال کے جبکہ کل ۴ گہوڑون سے چلتی ہے اور گہرائی کانکی ۴۰ فیدم ہے ۔ جواب ۱۱٫۰۴ ٹن

(۷) کتنے وقت مین ایک کل جو کہ ۸ گہوڑونکا کام کر سکتی ہے ایک ٹن وزن کسی شے کو ۱۷۰ فیدم کی گہرائی سے اوٹہا دیگی

کام کل کا فی منٹ = ۳۳۰۰۰ × ۸ = ۲۶۴۰۰۰

وزن ٹن کا پونڈونمین = ۲۸ × ۸۰ = ۲۲۴۰

گہرائی کا نکی فٹونمین = ۶ × ۱۷۰ = ۱۰۲۰

کام اوٹہانے ایک پونڈ مین ۱۰۲۰ بلندی پر = ۱ × ۱۰۲۰ = ۱۰۲۰

" ۲۲۴۰ " = ۲۲۴۰ × ۱۰۲۰ = ۲۲۸۴۸۰۰

چونکہ کل فی منٹ ۲۶۴۰۰۰ پیمانے کام کے کرتی ہے یعنی ۲۶۴۰۰۰ پیمانے کام سے ۱ منٹ حاصل ہوتا ہے تو ۲۲۸۴۸۰۰ پیمانے کام سے کتنے منٹ حاصل ہونگے جواب ۸٫۶

(۸) دریافت کرو اوسکو مانند پچہلی مثال کے جبکہ طاقت کل کی ۲ گہوڑون کے ہے اور گہرائی کانکی ۴۷ فیدم ہے جواب ۲۷ منٹ

(۹) ایک کل ۳۰ گہوڑونکی طاقت کی گہنٹہ بہر مین کتنے مکعب فیٹ پانی کے ایک کانمین سے جسکی گہرائی ۸۰ فیدم ہے اوٹہا دیگی

کام اوٹہانے ایک مکعب فیٹ پانی مین = ۶۲٫۵ پونڈ × ۸۰ × ۶ فیٹ

کام کل کا فی گہنٹہ = ۳۳۰۰۰ × ۳۰ × ۶۰

پس جبکہ (۶ × ۸۰ × ۶۲٫۵) پیمانے کام سے ۱ مکعب فیٹ حاصل ہوتا ہے تو ۳۳۰۰۰ × ۳۰ × ۶۰ پیمانون سے کتنے مکعب فیٹ حاصل ہونگے

$\therefore \frac{۶۰ \times ۳۰ \times ۳۳۰۰۰}{۶ \times ۸۰ \times ۶۲٫۵} = \frac{۳۹۶۰۰۰۰۰}{۳۰۰۰۰} = ۱۹۸۰$ مکعب فیٹ جواب

(۱۰) دریافت کرو اسکو بھی مانند پچھلی مثال کے جبکہ طاقت کلکی = ۴۳۳ گھوڑونکے ہے اور گہرائی کانکی = ۲۰۰ فیدم ہے   جواب ۲۴۹۳

(۱۱) کس گہرائی سے ایک کل ۵ گھوڑونکی طاقت کی چار ٹن پتھر کے کویلہ کے فی گھنٹہ اوٹھاویگی

کام کل کا فی گھنٹہ = ۳۳۰۰۰ × ۵ × ۶۰

کام اوٹھانے ۴ ٹن کا ا فیٹ مین = ۲۲۴۰ × ۴ × ۱

تعداد فیٹونکی گہرائی مین = $\frac{۶۰ × ۵ × ۳۳۰۰۰}{۴ × ۲۲۴۰}$ = ۱۱۰۴ فیٹ ہوالجواب

(۱۲) ایک کل ۳ ٹن وزنکو ایک کان سے جسکی گہرائی ۱۲۰ فیدم ہے فی گھنٹہ اوٹھاتی ہے دریافت کرو کہ کل مذکورہ کے گھوڑونکی طاقت کی ہے ۲/۵ اوسکے کام کا ضایع جاتا ہے

کام کل کا فی منٹ = $\frac{۶ × ۱۲۰ × ۳ × ۲۲۴۰}{۶۰}$ = ۸۰۶۴۰

اب صرف ۳/۵ کام کل شئے کو اوٹھاتا ہے سواسطے مفید کام ایک گھوڑ کا = ۳/۵ × ۳۳۰۰۰

اسواسطے طاقت کلکی گھوڑونمین = $\frac{۸۰۶۴۰}{۳۳۰۰۰ × ۳/۵}$ = ۴،۰۷ = جواب

(۱۳) چاہیے ہمین ہم دریافت کرنا کام کا مانند پچھلی مثال کے جبکہ وزن = ۵ ٹن ہے کے گہرائی = ۱۲۰ فیدم کے ہے   جواب ۸،۹

(۱۴) کیا ہوگی طاقت ایک کلکی گھوڑونمین جو کہ فی یوم ۱۰ گھنٹہ کام کرتی ہے واسطے پہونچانے ۱۰ گیلن پانی کے ۳۰۰۰۰ گھرونمین جبکہ فرض کیا جاوے کہ پانی اوسط بلندی ۷۰ فیٹ تک اوٹھایا جاتا ہے

وزن ایک گیلن پانی کا = ۱۰ پونڈ کے

اس واسطے پانی جو کہ فی منٹ نکالا جاتا ہے $= \frac{٨٠ \times ٣٠٠٠}{٦٠ \times ١٠} =$ ٤٠٠ گیلن کے

∴ وزن پانی نکلے ہوئے کا $=$ ٤٠٠ × ١٠ $=$ ٤٠٠٠ کے

طاقت گھوڑوں کی $= \frac{٧٠ \times ٤٠٠٠}{٣٣٠٠٠} =$ ٨٫٤٨ $=$ جواب

(١٥) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا اوسیکا مانند پچھلی مثال کے جبکہ وقت = ٨ گھنٹہ کے اور تعداد گھوڑوں کی = ٥٠٠ اور تعداد گیلن = ٤٠ کے اور اوسط بلندی = ٦٠ فیٹ کے

جواب ٧٫٥

(١٦) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا گھوڑوں کی طاقت ایک کل کا جو ٣ گہرائیوں سے پانی نکالتی ہے اور تعداد گہرائیوں کی = ٤٠، ٧٠، ٩٠ فیدم کے پہلی سے ٢٠ فیٹ پانی فی منٹ اور دوسری سے ١٠ فیٹ اور تیسری سے ٣٥ فیٹ اوٹھتا ہے

کام فی منٹ پہلی گہرائی کا $=$ ٦ × ٤٠ × ٢٠ × ٦٢٫٥

" دوسری " $=$ ٦ × ٧٠ × ١٠ × ٦٢٫٥

" تیسری " $=$ ٦ × ٩٠ × ٣٥ × ٦٢٫٥

∴ کام کل کا فی منٹ $=$ (٤٠ × ٢٠ + ٧٠ × ١٠ + ٩٠ × ٣٥) (٦ × ٦٢٫٥)

∴ گھوڑوں کی طاقت $= \frac{٤٦٥٠ \times ٦ \times ٦٢٫٥}{٣٣٠٠٠} =$ ٥٢٫٨ $=$ جواب

(١٧) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا اوسیکا مانند پچھلی مثال کے جبکہ عمق = ٢٠، ٥٠، ٧٠ فیدم کے ہے اور پانی ہر ایک سے ٣٠، ٣٠، ١٠ مکعب فیٹ نکلتا ہے

جواب ١١٫٦٢

(١٨) چاہتے ہیں ہم کہ دریافت کریں طاقت ایک کل کی جو کہ ایک پمپ کو چلاتی ہے

پچھلی مثال میں جبکہ فرض کیا جاوے کہ ⅓ اوسکے کام کا ضایع ہوتا ہے   جواب ۳۹۶٫۲

(۱۹) فی گھنٹہ کتنے مکعب فیٹ پانی کے نکلینگے بذریعہ ایک کل ۱۲ گھوڑونکی طاقت کے ایک کان سے جسکی گہرائی ۴۰ فیدم ہے جبکہ فرض کیا جاوے کہ ¼ کام کل کا ضایع ہوتا ہے

جواب ۱٫۵۶

(۲۰) ایک کان میں جسکی گہرائی ۶۰ فیدم ہے ۴۰۰۰۰ مکعب فیٹ پانی ہے اور ایک کل ۷ گھوڑونکی طاقت کی بمپ سے پانی نکالنے کو اوسمیں لگائی گئی ہے اب کل کو ۵ گھنٹے بالکل اوس پانی کے خالی کرنے میں لگے تو چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا اس بات کا کہ کتنے فیٹ پانی سوت میں اوس کان میں آیا جبکہ فرض کیا جاوے کہ ⅓ کام کل کا ضایع ہوتا ہے

مفید کام کل کا ۵ گھنٹے میں = ۳۳۰۰۰ × ۷۰ × ۶۰ × ۵ × ⅔

کام اوٹھانے ایک فیٹ پانی کا = ۶۲٫۵ × ۶۰ × ۶

تعداد فیٹوں پانی نکلے ہوئے کی = $\frac{۲ × ۶ × ۷۰ × ۳۳۰۰۰}{۳ × ۶ × ۶۰ × ۶۲٫۵}$ = ۲۰۵۳۳

پانی سوت کا ۵ گھنٹے میں = ۴۰۰۰۰ — ۲۰۵۳۳ = ۱۶۵۳۳

" فی گھنٹے میں = $\frac{۱۶۵۳۳}{۵}$ = ۳۳۰۶٫۶ فیٹ کے

(۲۱) ایک گھن کا وزن ۲ ہنڈرڈویٹ ہے ۴۰ دفعہ اوٹھتا ہے اور بلندی اوٹھنے کی ۱½ فیٹ ہے تو دریافت کرو کہ کتنے گھوڑونکی طاقت کی کل اوسکے حرکت دینے کے واسطے چاہئے

وزن گھن کا پونڈونمیں = ۱۱۲ × ۲ = ۲۲۴ پونڈ کے

کام ہر دفعہ کے اوٹھنے میں = ۲۲۴ × ۲$\frac{۱}{۲}$ = ۵۶۰

کام ۶۰ دفعہ کے اوٹھنے میں یعنی فی منٹ = ۵۶۰ × ۶۰ = ۳۳۶۰۰

اسواسطے کام گہوڑیکی طاقت = $\frac{۳۳۶۰۰}{۳۳۰۰۰}$ = ۱.۰۲ قریبًا

(۴۲) چاہیئے ہیں ہم دریافت کرنا اوسکو مانند پچھلی مثال کے جبکہ وزن گہن کا = ۱۰ ہنڈرڈ ویٹ کے ہو اور تعداد اوٹھنے کی فی منٹ = ۷۰ کے اور بلندی ہر ایک اوٹھنے کی = ۳ فیٹ کے   جواب ۱.۰۷

(۴۳) کسقدر وزن ہونا چاہیئے ایک گہن کا پچھلی مثال میں جبکہ کل ۴ گہوڑوں کی طاقت کی ہے   جواب ۵.۶ ہنڈرڈ ویٹ

(۴۴) ایک کل ۵ گہوڑوں کی طاقت کی ۳۰ ہنڈرڈ ویٹ پتہر کے کوئلہ ایک کان سے جسکی گہرائی ۲۴۰ فیدم ہے فی گہنٹا اوٹہاتی ہے اور اوسیوقت ایک گہن کو حرکت دیتی ہے جبکہ ۲۵ دفعہ فی منٹ ۳ فیٹ کی بلندی تک اوٹھتا ہے تو دریافت کرو وزن گہن کا

کام کل کا فی منٹ = ۳۳۰۰۰ × ۵ = ۱۶۵۰۰۰

کام اوٹہانے کوئلونکا فی منٹ = $\frac{۶ × ۲۴۰ × ۱۱۲ × ۳۰}{۶۰}$ = ۸۰۶۴۰

" گہن کا " = ۱۶۵۰۰۰ − ۸۰۶۴۰ = ۸۴۳۶۰

کام فی منٹ اوٹہانے ایک ہنڈرڈ ویٹ کے گہن کا = ۱۱۲ × ۳ × ۲۵ = ۸۴۰۰

∴ تعداد ہنڈرڈ ویٹ کی گہن میں = $\frac{۸۴۳۶۰}{۸۴۰۰}$ = ۱۰ ہنڈرڈ ویٹ

بیان کام حیوانوں یا جانوروں کا

۴ طاقت گھوڑے کی جو کہ واٹ صاحب نے مقرر کی تھی اب حال کی آزمایش سے دریافت ہوا کہ وہ بہت زیادہ تھی اور تجربہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ۴۴۰۰۰ پونڈ تقریباً اوسط کام فی منٹ ایک گھوڑے متوسط قوت کا ہے اگرچہ ۳۳۰۰۰ پیمانہ گھوڑے کی طاقت کا رواج میں جاری رکھا اور یہاں اِس بات کا بیان کرنا بہت ضرور ہے کہ طاقت جانوروں کی بموجب ترکیب لگانے زور کے اور بھی اوپر رفتار کے جس سے وہ کام کرتے ہیں تبدیل ہوتی ہے

۵ فہرست مفصلہ ذیل سے ظاہر ہے کہ زیادہ سے زیادہ مقدار کام کی ایک مزدور مختلف طور پر زور لگانے سے کر سکتا ہے

کام آدمی کا فی منٹ
وقت کام کرنے کا ۸ گھنٹہ فی یوم

اوٹھانے اپنے جسم میں	۴۳۵۰
کام چلانے ٹریڈمل* میں	۳۹۰۰
کھینچنے یا دھکا دینے متوازی اُفق کے میں	۳۱۲۰
دبانے اور اوٹھانے سمت عمود کے میں	۲۳۸۰
گھمانے ایک دستہ کے میں	۲۶۰۰

* ایک قسم کی چرخی ہوتی ہے جو پانو سے چلاتے ہیں

کام کرنے مین ہاتہہ اور پانوسے مثلاً کہینے کشتی میز ۴۰۰۰

وقت کام کرنے کا ۶ گہنٹہ فی یوم

اوٹہانے اشیا کے مین ایک غیر متحرک چرخی پر ۱۵۶۰

" ہاتہون سے ۱۴۷۰

لیجانے پشت پر اور خالی لوٹ آنے مین ۱۱۲۶

وقت کام کرنے کا ۱۰ گہنٹہ فی یوم

اوٹہانے اشیا کے مین بمدد ہتہگاڑیون کے اور بڑہلوان سطح کے ۷۲۰

پہینکنے مٹی کے مین ۵ فیٹ کی بلندی پر ۲۷۰

مفید کام آدمی کا واسطے اوٹہانے پانی کے مختلف کلون سے

وقت کام کرنے کا ۸ گہنٹہ فی یوم

بوسیلہ چرخی کے ایک گہبرے کوئے سے ۲۵۶۰

بوسیلہ ایک سیدہے جرمنی پمپ کے ۱۷۳۰

بوسیلہ ایک ٹریڈمل کے ۳۱۷۶

بوسیلہ ایک چرخ چاہی کے ۲۱۶۷

بوسیلہ پیچ آرکمیڈیز*** کے ۱۵۰۵

اوٹہانا پانی کا ایک کوئے سے بذریعہ ایک ڈول اور رسی کے ۱۰۵۴

*** نام حکیم کا ہے

کام جانوروںکا

۲ ایک خچر ۳/۴ اور گدہا ۱/۵ گہوڑے کا کام کرنے ہیں عام سبب کی کل ایک گہوڑا ۱۷۵۵۰ پیمانے کام کے فی منٹ کرتا ہے اِسس بیان سے شخص آزمودہ کو بہت باتیں بابت تخفیف مزدوری کے سوجھینگی

(۱) کتنے مکسر فیٹ مٹی جسکا وزن فی مکسر فیٹ ۱۰۰ پونڈ ہے ایک آدمی ۵ فیٹ کی بلندی پر ۱۰ گھنٹے کے دنوں میں پہنچائیگا

کام فی یوم = ۱۰ × ۶۰ × ۴۷۰

کام اوٹھانے ایک مکسر فیٹ کے میں = ۱۰۰ × ۵

تعداد مکسر فیٹوں کی = $\frac{۱۰ \times ۶۰ \times ۴۷۰}{۵ \times ۱۰۰}$ = ۵۶۴

(۲) کتنی اینٹیں ایک آدمی ۶ گھنٹے کے دنوں میں باوسط بلندی ۳۰ فیٹ کے اوٹھاویگا جبکہ وزن فی مکسر فیٹ = ۱۲۵ پونڈ کے اور ۱۷ اینٹیں ایک مکسر فیٹ میں ہوں

جواب تعداد اینٹوں کی = $\frac{۱۷ \times ۶ \times ۶۰ \times ۱۱۳۶}{۱۲۵ \times ۳۰}$ = ۱۸۵۴

(۳) کتنے مکسر فیٹ پانی ایک مزدور بوسیلہ ایک رسی اور ڈول کے ایک کوے سے جسکی گہرائی ۳۰ فیٹ ہے

تعداد فیٹوں کی = $\frac{۸ \times ۶۰ \times ۱۰۵۴}{۶۲۶۵ \times ۳۰}$ = ۲۰۴۷۰۳

(۴) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا کسی کی ... [illegible]

جب کہ ایک مزدور جرنیلی پمپ سے کام کرتا ہے

تعداد مکعب فیٹوں کی $= \frac{۸ \times ۶۰ \times ۱۶۲۰}{۶۲٫۵ \times ۳۰} =$ ۶۶۴٫۳

(۵) کتنے ٹن ایک شئے کے ایک مزدور بوسیلہ ایک ٹریڈمل کے ۸ گھنٹے کے دن میں ۸۰ فیٹ گہرائی سے اوٹھاویگا

کام فی یوم $=$ ۸×۶۰×۳۹۰۰

کام اوٹھانے ایک ٹن میں $=$ ۸۰×۲۲۴۰

تعداد ٹن کی $= \frac{۸ \times ۶۰ \times ۳۹۰۰}{۸۰ \times ۲۲۴۰} =$ ۱۰٫۴

(۶) کسقدر وزن ایک مزدور مانند پچھلی مثال کے فی یوم اوٹھاویگا جبکہ وہ چرخی سے اوٹھاتا ہے

تعداد ٹن کی $= \frac{۶ \times ۶۰ \times ۱۵۶۰}{۸۰ \times ۲۲۴۰} =$ ۳٫۱ ہوا الجواب

(۷) کتنے مکعب فیٹ پانی کے ایک آدمی بوسیلہ ایک پمپ کے ۸ گھنٹے کے دن میں ۵۰ فیٹ کی بلندی پر اوٹھاویگا جبکہ وہ اوسط حالت میں ۲۶۰۰ پیمانے کام کے کر سکتا ہے

جواب ۳۹۹٫۳

(۸) کتنے ٹن کوئلے کے ایک آدمی بذریعہ ایک چرخی ڈہری پہیئے کے ایک کان سے جسکی گہرائی ۲۵ فیدم ہے نکالیگا

تعداد ٹن کی $= \frac{۸ \times ۶۰ \times ۲۶۰۰}{۶ \times ۲۵ \times ۲۲۴۰} =$ ۳٫۷ ہوا الجواب

(۹) کسقدر مزدوری فی ٹن مانند پچھلی مثال کے مزدور کو دینی چاہیے اگر اوسکے

پاس ۲ شلنگ* ۱۰ پینس فی یوم ہو جاوے — جواب ۸ پینس

(۱۰) کسقدر خرچ ہوگا فی ٹن مثال آٹھوین مین جبکہ وہ شے گھوڑون سے اوٹھائی جاوے اگر ۸ شلنگ فی یوم واسطے خرچ گھوڑے اور اوسکے ہانکنے والے کو دیئے جاوین اور گھوڑا ۳۳۰۰۰ پیمانے کام کے فی منٹ کرے اور دن آٹھہ گھنٹے کا ہو — جواب ۳ پینس

(۱۱) کسقدر ہوگا خرچ فی ٹن مثال آٹھوین مین جبکہ ایک شے کو دو گز سے اوٹھاتے ہین اور خرچ گز ہوگا = ۳ شلنگ روز سے — جواب ۲

(۱۲) کتنی دفعہ ایک پچاک کے بوجھہ کو دو آدمی فی یوم بوسیلہ ڈہری پہیہ کے اوٹھاوینگے جیسے کہ مثال دوسری فقرہ دوسرے مین دیا ہے

کام فی یوم = ۲۶۰۰ × ۶۰ × ۸ × ۲

تعداد کام کی ایک دفعہ اوٹھانے مین = ۱۸۰۳۲

∴ تعداد اوٹھانے کی = $\frac{۶ \times ۸ \times ۶۰ \times ۲۶۰۰}{۱۸۰۳۲}$

(۵) واسطے دریافت کرنے مزاحمت کے جو کہ چلنے مین مختلف رفتار سے جانور کو ہوتی ہے مزاحمت یعنی وہ قوت جس سے کہ جانور کھینچنے مین بڑھنے تیزی رفتار سے کم ہوتی ہے فہرست مفصلہ ذیل سے جو کہ ٹریڈ صاحب نے نسبت تیزی رفتار اور مزاحمت ایک گھوڑے کے مقرر کی ہے ظاہر ہے

---

* شلنگ قریب ۸ کے ہوتا ہے اور ۱۲ پینس کا ایک شلنگ ہوتا ہے

رفتار میلوں میں فی گھنٹہ	مزاحمت پونڈوں میں
۲	۱۶۶
۳	۱۲۵
۳٫۵	۱۰۴
۴	۸۳
۴٫۵	۶۲٫۵
۵	۴۱$\frac{2}{3}$

نسبت جو کہ اس ٹیبل سے واضح ہے اس قاعدہ سے تعبیر ہو سکتی ہے

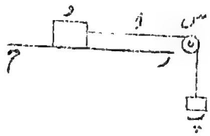
$$م = ۲۵۰ - ۴۱\tfrac{2}{3} \times ر$$

جس میں م = مزاحمت کے پونڈوں میں اور ر = رفتار کے میلوں میں فی گھنٹہ اس قاعدہ سے ظاہر ہے کہ ایک گھوڑا زیادہ سے زیادہ کام اوس وقت کرتا ہے جبکہ وہ ۳ میل فی گھنٹہ چلتا ہے

کام غالب آنے خدش یا رگڑ کے مزاحمت میں

۷ جبکہ ایک جسم آہستہ سے ایک سطح متوازی اُفق پر سرکتا ہے تو مزاحمت اوس حالت میں صرف بسبب خدش یا رگڑ کے ہوتی ہے آزمایش سے دریافت ہوا کہ یہ مزاحمت ایک معین سطح پر کوئی حصہ وزن جسم کا ہوا کرتی ہے اور اسمیں تبدیلی رفتار حرکت جسم سے اور وسعت سطح ملحق سے کچھ فرق نہیں آتا جبکہ ایک گاڑی بہت اچھی پختہ سڑک پر کھینچی جاتی ہو تو مزاحمت خدش کی قریب $\frac{1}{30}$

کل وزن یا قریب ۴۷ پونڈ کے ایک ٹن میں ہوتی ہے یعنی ایک گھوڑیکو واسطے
کھینچنے ایک ٹن وزن کے ایسی سطح پر ۴۷ پونڈ کی قوت چاہیئے اور اسکو مزاحمت گھوڑے
کی کہتے ہیں زور ایک گاڑی کو اوپر ایک سڑک آہنی کے $\frac{1}{280}$ حصہ وزن کا یا قریب
۸ پونڈ کے فی ٹن دینے حرکت میں چاہیئے کسروں $\frac{1}{47}$ اور $\frac{1}{280}$ وغیرہ کو کسر خدش کا
کہتے ہیں اور بموجب صفائی سطوح الحاق کے بہت کم ہوتے جاتے ہیں فرض کرو کہ



ایک وزن و اوپر سطح ج ر متوازی افق
کے بوسیلہ ایک وزن پ کے جو کہ ایک
رسی سے اوپر چرخی س کے لٹکتا ہے
کھینچا جاتا ہے تو وزن پ ٹھیک واسطے کھینچنے وزن کے اوپر سطح کے برابر مزاحمت خدش کے
چاہیئے اگر و = ایک ٹن کے ہو تو سڑک آہنی کی حالت میں پ = ۸ پونڈ کے اور اگر
وزن ۲ ٹن ہو تو پ = ۲ × ۸ = ۱۶ وغیرہ کے ہونا چاہیئے اب جتنا فاصلہ کہ پ
اترتا ہے تو وزن و بھی وہی فاصلہ سطح پر طے کرتا ہے اسواسطے کام پ کا وزن
پونڈو میں ضرب کیا یا ہوا فاصلے سے فٹو میں ہوگا اور یہہ بھی یہی بات ہے کہ مزاحمت
خدش کی پونڈو میں ضرب کہائی ہوئی فاصلے سے فٹو میں جسمیں کہ وزن سطح پر
سرکتا ہے کام و کا ہوگا

۸ پیمانے کام کے جو ایک کل پر لگائے جاتے ہیں دو کام میں خرچ ہوتے ہیں
ایک تو مفید کام یعنی وہ کام جو کہ کل سے ظاہر ہوتا ہے دوسرے بیفایدہ کام یعنی وہ
جو کہ واسطے مقابلہ کرنے خدش اجزا کل کے ضایع ہوتا ہے جبکہ پیمانے کام کے کل پر

زیادہ ہوں بہ نسبت اوس کام کے جو کہ خرچ ہوتے ہیں تو باقی کے کام سے تیزی حرکت حصوں کلکی یا اجزاء کلکی جسمیں کہ وہ کام جمع ہوتا ہے بڑھتی ہے یہہ حرکت اوسوقت تک رہیگی جبتک کہ کام مزاحمت اور مفید کام کل کا مساوی ہوجاسنے کام کل کے ہوگا اور تب حرکت کل کی یکساں ہوگی مثلاً ایک آہنی سڑک کی گاڑی میں پہلے کام کل کا زیادہ ہوتا ہے مزاحمت سے اسواسطے تیزی کلکی بڑھتی جاتی ہے لیکن جیسے تیزی کل کی بڑھتی جاتی ہے ویسے اوسیقدر مزاحمت بھی بڑھتی جاتی ہے آخر کو رفتار اوسکی یکساں ہوجاتی ہے تب کام مزاحمت ٹھیک مساوی کام طاقت کل کے ہوتا ہے

کام حرکت دینا ایک گاڑی میں اوپر ایک سطح متوازی افق کے

(۱) کیا ہوگی طاقت گہوڑوں میں ایک دخانی کل کی جو کہ حرکت کرتی ہے یکساں رفتار ۴۰ میل فی گہنٹہ اوپر ایک سطح ہموار سڑک آہنی کے وزن گاڑیوں کا ۵۰ ٹن اور خدشش ۸ پونڈ فی ٹن بدون خیال کرنے مزاحمت ہوا کے

مزاحمت خدشش کی = ۸ × ۵۰ = ۴۰۰ پونڈ

فاصلہ جو کہ فی منٹ طی ہوتا ہے = $\frac{۵۲۸۰ \times ۴۰}{۶۰}$ = ۳۵۲۰

کام خدشش کا فی منٹ = ۴۰۰ × ۳۵۲۰

اب چونکہ رفتار گاڑی کی یکساں ہے تو کام مزاحمت کا مساوی ہوگا مفید کام کل کے اسواسطے طاقت کل کی گہوڑوں میں = $\frac{۳۵۲۰ \times ۴۰۰}{۳۳۰۰۰}$ = ۴۲

(۲) چاہتے ہیں ہزوریات کرنا اوسیکو مانند پہلی مثال کے جبکہ رفتار = ۵۰ میل اور وزن = ۶۰ ٹن کے جواب ۶۴

(۳) کس رفتار سے میلوں میں فی گھنٹہ گاڑیاں ۸۰ ٹن کی ایک کل ۷۰ گھوڑوں کی طاقت سے کھینچیگی

کام کل کا فی گھنٹہ = ۷۰ × ۳۳۰۰۰ × ۶۰

کام جوکہ چلانے گاڑیوں کے میں ایک میل خرچ ہوتا ہے = ۸ × ۸۰ × ۵۲۸۰

∴ تعداد میلوں کی فی گھنٹہ = $\frac{۶۰ \times ۳۳۰۰۰ \times ۷۰}{۵۲۸۰ \times ۸۰ \times ۸}$ = ۴۱،۰۱ میل کے

(۴) چاہئیے ہیں دریافت کرنا اوسیکو مانند پہلی مثال کے جبکہ وزن = ۹۰ ٹن کے اور گھوڑوں کی طاقت = ۶۰ کے　　　جواب　　۳۱،۲

(۵) ایک کل ۴۰ گھوڑوں کی برفتار نہایت ۳۵ میل کے اوپر ایک سطح ہموار آہنی سڑک کے چلتی ہے چاہئیے ہیں دریافت کرنا وزن گاڑیوں کا

کام کل کا فی گھنٹہ = ۴۰ × ۳۳۰۰۰ × ۶۰

کام جوکہ حرکت دینے ایک ٹن میں = ۸ × ۳۵ × ۵۲۸۰

∴ تعداد ٹن کی = $\frac{۶۰ \times ۳۳۰۰۰ \times ۴۰}{۵۲۸۰ \times ۳۵ \times ۸}$ = ۵۳،۵

دوسرے طور پر

فرض کرو کہ لا = وزن گاڑیوں کے ٹن میں تب کام فی گھنٹہ جوکہ حرکت دینے گاڑیوں میں صرف ہوتا ہے = لا × ۸ × ۳۵ × ۵۲۸۰

چونکہ گاڑیاں یکساں رفتار سے چلتی ہیں تو کام جوکہ خرچ ہوتا ہے مساوی ہوگا اوس کام کے جوکہ کل سے ہوتا ہے

∴ لا × ۸ × ۳۵ × ۵۲۸۰ = ۴۰ × ۳۳۰۰۰ × ۶۰

∴ لا $= \frac{۶۰ \times ۳۳۰۰۰ \times ۴۰}{۵۲۸۰ \times ۳۵ \times ۸} =$ ۵۳٫۵

(۶) چاہتے ہین دریافت کرنا اوسکو مانند پہلی مثال کے جبکہ کلکی طاقت = ۸۰
گہوڑونکے اور رفتار کلکی فی گہنٹہ = ۴۵ میل کے   جواب   ۸۱۳٫۳

(۷) کسقدر وقت ایک کل ۵۰ گہوڑونکی طاقت کو جوکہ ۹۰ ٹن وزن لیجلتی ہے
۴۰ میل کے طے کرنے مین لگیگا

کام جوکہ طے کرنے مین ۴۰ میل کے سعہ گاڑیونکے خرچ ہوتا ہے $=$ ۸×۹۰×۴۰×۵۲۸۰

کام کل کا فی گہنٹہ $=$ ۵۰×۳۳۰۰۰×۶۰

تعداد گہنٹونکی $= \frac{۵۲۸۰ \times ۴۰ \times ۹۰ \times ۸}{۶۰ \times ۳۳۰۰۰ \times ۵۰} =$ ۱٫۵۳

(۸) دریافت کرنا چاہتے ہین اوسکو مانند پہلی مثال کے جبکہ طاقت کلکی = ۶۰ گہوڑونکی
اور وزن گاڑیونکا = ۷۰ ٹن کے اور فاصلہ = ۳۴۰ میل کے   جواب   ۸٫۴

(۹) کسقدر کام فی منٹ ایک گہوڑا جبکہ وہ برفتار ۲ میل فی گہنٹہ کے چلتا ہے
کریگا

اسجگہہ بوسیلہ فہرست بیان ششم کے مزاحمت = ۱۶۶ پونڈ کے

∴ کام فی منٹ $= \frac{۱۶۶ \times ۵۲۸۰ \times ۲}{۶۰} =$ ۲۹۲۱۶

(۱۰) کسقدر وزن ایک گہوڑا کہنچیگا جوکہ ۳ میل فی گہنٹہ ایک سڑک پر جسمین
خدش $\frac{۱}{۱۲}$ کل وزن کے ہے

اسجگہہ پر مزاحمت ۱۲۵ پونڈ ہے لیکن کل وزن بارہ گنا اسکا یعنی ۱۵۰۰ پونڈ
= ۱۳٫۳ ہنڈرڈویٹ

(۱۱) کس رفتار سے ایک گہوڑا ایک ٹن اور ایک سٹرک کے جسمیں سر خدش کا $\frac{1}{۳۰}$ کل وزن کا ہے کہینچیگا

اسجگہہ مزاحمت = $\frac{۲۲۴۰}{۳۰}$ = ۷۴ پونڈ

∴ بموجب فہرست مذکورہ کے رفتار گہوڑیکی درمیان ۴ اور ۵ و ۴ میل کے ہوگی

(۱۲) اگر ایک گہوڑا اسقدر زور کرے کہ ۱۶۰ پونڈکی مزاحمت برفتار ۲۰۵ میل فی گہنٹہ کے غالب آوے توکسقدر وزن وہ ایک سٹرک پر جسکا سر خدش $\frac{1}{۱۲}$ ہے اور کسقدر کام وہ فی منٹ کریگا

اسجگہہ پر مزاحمت = $\frac{1}{۱۲}$ وزنکے ہے

∴ وزن = ۱۶۰×۱۲ پونڈ = ۱۷ اور ۱ ہنڈرڈ ویٹ

فاصلہ طے کرنے کا فٹوں میں فی منٹ = $\frac{۵۲۸۰ \times ۲۰۵}{۶۰}$ = ۲۲۰

∴ کام فی منٹ = ۲۲۰×۱۶۰ = ۳۵۲۰۰

(۱۳) اگر ایک گہوڑا وزن $\frac{1}{۲}$ ۱ ٹن کا اور ایک سٹرک کے جسکا سر خدش $\frac{1}{۴}$ ہے توکسقدر مزاحمت گہوڑے کو برداشت کرنی ہوگی

وزن متحرک پونڈوں میں = $\frac{1}{۲}$ × ۲۲۴۰ = ۳۳۶۰ پونڈ

اب مزاحمت خدش کی یعنی وہ مزاحمت جو کہ گہوڑیکو برداشت کرنی ہوگی $\frac{1}{۲۰}$ اس وزن کا ہے

تو اسیواسطے مزاحمت = $\frac{1}{۲۰}$ من ۳۳۶۰ = ۱۶۸ پونڈ کے ہے

(۱۴) جاننا چاہئے ہیں دریافت کرنا اوسیکو جیسے کہ پچھلی مثال میں جبکہ وزن $\frac{۳}{۴}$ ٹن ہے اور سر خدش کا $\frac{1}{۳۰}$ ہے جواب $\frac{۲}{۳}$ ۱۲۰ پونڈ

(۱۵) کتنے دن ۸ گھنٹے کے میں ایک گھوڑا جو کہ مزاحمت ۱۶۰ پونڈ پر غالب آسکتا ہے ۱۲۰۰۰ مکعب فیٹ کو جسکا وزن فی مکعب فیٹ ۲۰۰ پونڈ ہے اور فاصلا وسط ۴ میل پر اوپر ایک سڑک کے جسکا خدش ۱/۳۰ ہے لیجاویگا فرض کرو کہ کل وزن گاڑیکا ۱/۵ کل وزن لگتا ہے جو کہ گھوڑا کھینچتا ہے اور گھوڑا بوجھ سے برفتار ۲ ۱/۲ میل فی گھنٹے کے چلتا ہے اور خالی گاڑیوں سے برفتار ۵ میل فی گھنٹ لوٹ آتا ہے اور بھی چاہتے ہیں دریافت کرنا خرچ کا جو کہ اوسپر پڑیگا بنرخ ۱۰ شلنگ فی یوم واسطے گھوڑے اور ہانکنے والے کے

یہاں کل وزن = ۳۰ × ۱۶۰ = ۴۸۰۰ پونڈ

اور اصل وزن شئے کا = ۴/۵ × ۴۸۰۰ = ۳۸۴۰ پونڈ

وزن شئے کا = ۱۲۰۰۰ × ۲۰۰ = ۲۴۰۰۰۰۰

∴ تعداد گاڑیونکی = ۲۴۰۰۰۰۰/۳۸۴۰ = ۶۲۵

وقت آنے اور جانے ایک گاڑی کا = ۴/۲٫۵ + ۴/۵ = ۲٫۴ گھنٹونکے

∴ وقت لیجانے کل شئے کا = ۶۲۵ × ۲٫۴ = ۱۵۰۰

∴ تعداد دنوں کام کی = ۱۵۰۰/۸ = ۱۸۷٫۵

خرچ = ۱۸۷٫۵ × ۱۰ شلنگ = ۹۳ پونڈ اور ۱۵ شلنگ

(۱۶) کتنے گھوڑے درکار ہونگے واسطے اوٹھانے وزن پہلی مثال کے ۱۰ روز میں جسے پہلی مثال میں دریافت کیا ہے کہ ایک دن میں ۱۸۷٫۵ گھوڑے کل وزن لیجانے کے واسطے چاہییں

∴ تعداد گھوڑونکی واسطے کام کرنے کے ١٠ روز میں ½١ من ١٨٧٫٥ = ١٨٫٧٥

(١٧) چاہتے ہیں ہم اوسکو جیسے کہ پچھلی مثال میں یعنی ١٥ میں جب کہ مٹی = ...٣٤ مکعب فیٹ کے اور وزن فی مکعب فیٹ = ١٢٠ پونڈ کے اور فاصلہ اوٹھانیکا = ٣ میل کے اور باقی کی خدمش ویسے ہی ہے جیسا کہ اوس مثال میں

جواب ١٦٨٫٧٥ دن اور خرچ = ۴۸ پونڈ ٧ شلنگ ٦ پینس

کام آرسیے کی کل کا

٩ مزاحمت جسے نے میں آرسے سے بسبب خدمش دانتوں آرسے کے لکڑی پر ہوتی ہے بموجب نیوبر صاحب کے قریب ...٢٩ ہے جانے کام کے واسطے چیرنے ایک مربع فیٹ لکڑی اوک کے درکار ہیں بوسیلہ اسکے مختلف چیزیں جو کہ حل کرنے سوال میں درکار ہوں معلوم ہو سکتی ہیں حساب ذیل میں اوسو فٹ کا جو کہ درست کرنے تختوں وغیرہ میں لگتا ہے کچھ خیال نہیں کیا ہے

(١) کسقدر طاقت کلکی گھوڑونمیں چاہیئے واسطے کاٹنے ...٦ مربع فیٹ تختہ اوک کے ایک دن ١٠ گھنٹے کے میں

کام کاٹنے کا ایک فیٹ میں = ٢٩٠٠٠

کام ...٦ فیٹ میں = ٦٠٠٠ × ٢٩٠٠٠

$$∴ \text{کام فی منٹ} = \frac{٦٠٠٠ \times ٢٩٠٠٠}{٦٠ \times ١٠} = ٢٩٠٠٠٠$$

$$\text{طاقت گھوڑونمیں} = \frac{٢٩٠٠٠٠}{٣٣٠٠٠} = ٨٫٧$$

(٢) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا اوسیکو مانند پچھلی مثال کے جبکہ تعداد فٹوں

کی = ۵۶۰۰۰ اور دن = ۱۲ گھنٹہ جواب ۶ و ۸

(۳) کسو فت میں ایک کل دو گھوڑوں کی طاقت کی ایک تختے ۹ فیٹ لمبے اور ۱ و ۳ چوڑے کو کاٹیگی

کام کل کا فی منٹ = ۳۳۰۰۰ × ۲ = ۶۶۰۰۰

سطح تختے کی = ۱ و ۳ × ۹ = ۷ و ۱۱ مربع فیٹ

کام کاٹنے تختے میں = ۲۹۰۰۰ × ۷ و ۱۱ = ۳۳۹۳۰۰

تعداد منٹوں کی کاٹنے میں = ۳۳۹۳۰۰ / ۶۶۰۰۰ = ۱ و ۵

(۴) کسو فت میں ایک کل ۵ گھوڑوں کی طاقت کی ۳۰۰ تختوں کو جنمیں سے ہر ایک تختہ ۲۰ فیٹ لمبا اور ۱۸ انچ چوڑا ہے کاٹیگی جواب ۳ و ۲۶ گھنٹے

(۵) کتنے فیٹ ایک تختے کے ایک کل ۴ گھوڑوں کی طاقت کی ۱۲ گھنٹہ کے دن میں کاٹیگی

کام کل کا فی منٹ = ۹۵۰۴۰۰۰۰

کام کاٹنے ایک فیٹ تختے میں = ۲۹۰۰۰

∴ تعداد منٹوں کی فی یوم = ۹۵۰۴۰۰۰۰ / ۲۹۰۰۰ = ۲ و ۳۲۷۷

(۶) اگر ایک کل ۴ گھوڑوں کی طاقت کی ۴۲ مربع فیٹ تختہ ۵ منٹ میں کاٹے تو کتنے پیمانے کام کے کاٹنے ایک مربع فیٹ تختہ میں صرف ہونگے

کام کل کا ۵ منٹ میں = ۳۳۰۰۰ × ۴ × ۵ = ۶۶۰۰۰۰

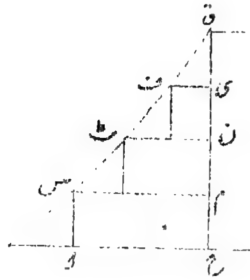
لیکن یہہ کام ۴۲ مربع فیٹ میں صرف ہوتا ہے

∴ کام کاٹنے ایک مربع فیٹ میں = $\frac{۶۶۰۰۰۰}{۲۴}$ = ۲۷۵۰۰

کام حرکت ایک جسم کا اوپر ایک ڈہلوان سطح کے

۱۰ اگر ایک جسم اوپر کسی ڈہلوان سطح کے بدون خدش کے حرکت کرے تو کام جو کہ اوسمیں صرف ہوتا ہے مساوی ہے حاصلضرب وزن اوس جسم کے پونڈو نمیں اور بلندی عمود افق کے جسمیں کہ وہ اوٹہایا گیا ہے

فرض کرو کہ ایک جسم آہستہ سے خط اوس ل ٹ د ث ی ق پر حرکت کرتا ہے تب کام جو کہ اوس سے ہوگا وہ بموجب بلندی ح ق کے جسمیں کہ وہ اوٹہایا گیا ہے ہوتا ہے کیونکہ جو کام کہ عمود بلندی اوس میں ہوتا ہے وہی عمود بلندی ح م میں ہوگا کسواسطے کہ س م خط متوازی



افق کے ہے اور اوسمیں خدش نہیں ہے اسواسطے ہٹانے جسم میں س سے ل تک کچھ کام نہیں ہوگا اور اسیطور پر کام درمیان بلندی ل ٹ کے وہ ہوگا جو کہ بلندی م ن میں ہے اور کام خط متوازی افق ٹ د میں کچھ نہوگا علی ہذا القیاس کل کام اوپر جسم کے اسقدر ہوگا جو کہ اوٹہانے میں بلندی ح ق کے ہوتا ہے چونکہ اوس س ل ٹ د د ق وغیرہ کسی مقدار متناسب پر لئے جاسکتے ہیں یعنی ہم اونکو اسقدر چہوٹا

لے سکتے ہیں جسقدر کہ چاہیں اسواسطے خط اس ل ٹ و ف ی ق کو ہم قریب کسی
شکل کے لا سکتے ہیں اور اس سے یہہ نتیجہ نکلا کہ قاعدہ جو کہ ہمنے اوپر ثابت کیا ہے واسطے
ہر ایک ڈہلوان سطح کے درست ہے

کام غالب آنیکے مزاحمت خدش اور وزن میں

۱۱ اگر ڈہال کسی سطح کا جسپر کہ ایک جسم متحرک ہے بہت تہوڑا ہو تو صاف ظاہر ہے
کہ دباو اوس سطح پر قریب قریب وزن جسم کے ہوگا اسواسطے کام خدش کا بموجب
(۷) کے کہ پیشتر بیان کیا گیا ہے اور کام وزن کا بموجب (۱۰) کے حساب ہو سکتا ہے

(۱) گاڑیاں ۸۰ ٹن وزن کی ایک ڈہلوان سطح پر جسمیں دو فیٹ کا ڈہال ۱۰۰ فیٹ
میں ہے برفتار ۱۵ میل فی گہنٹہ کے چلتی ہیں تو کسقدر طاقت کل کی گہوڑوں میں
ہونی چاہیئے جبکہ خدش بموجب بیان مذکورہ بالا کے فرض کیجاوے

رفتار فی منٹ = ۱۳۲۰ فیٹ

وزن گاڑیوں کا پونڈوں میں = ۱۷۹۲۰۰

ڈہال سڑک کا ایک فیٹ میں = $\frac{۲}{۱۰۰}$ فیٹ

∴ " ۱۳۲۰ فیٹ = $\frac{۲}{۱۰۰}$ × ۱۳۲۰ = ۲۶٫۴ فیٹ کے

اس سے یہہ ظاہر ہے کہ کل وزن گاڑیوں کا ۲۶٫۴ فیٹ فی منٹ برعکس کشش زمین کے
کل کو اوٹہانا پڑتا ہے

∴ وزن فی منٹ = ۱۷۹۲۰۰ × ۲۶٫۴ = ۴۷۳۰۸۸۰

لیکن کام جو کہ خدش پر فی منٹ خرچ ہوتا ہے = ۸ × ۸۰ × ۱۳۲۰ = ۸۴۴۸۰۰

∴ کام فی منٹ = ۸۸۰ ۔ ۳۰ ۲۳ ۴ × ۸۴۴۸۰۰ = ۵۵۷۵۶۸۰

طاقت کلکی گہوڑونمین = $\frac{۵۵۷۵۶۸۰}{۳۳۰۰۰}$ = ۱۶۸٫۹

(۲) چاہیتے ہاین ہم گہوڑونکی طاقت مانند پچہلی مثال کے جبکہ وزن گاڑیون کا ۹۰ ٹن ہے اور ڈہال $\frac{۱}{۲}$ کا ۱۰۰ ماین اور رفتار اوسکی ۳۰ میل فی گہنٹہ جواب ۹۳ گہوڑے

(۳) گاڑیان ۱۰۰ ٹن کی ایک ڈہلوان سطح پر جبکا ڈہال $\frac{۱}{۲}$ سنو ماین ہے چڑہتی ہاین چاہیتے ہاین ہم دریافت کرنا زیادہ سے زیادہ رفتار کل کا جبکہ طاقت کلکی گہوڑون ماین = ۸۰

بلندی سڑک کی ایک فیٹ ماین =

∴ ‏" ‏" ۵۲۸۰ فیٹ یعنی ایک میل ماین = ۸٫۸

وزن گاڑیون کا پونڈونمین =

∴ کام جو کہ وزن پر ایک میل ماین ہوگا =

‏" خدش ایک میل ماین =

∴ کل کام ایک میل ماین =

کام کل کا فی گہنٹہ =

∴ تعداد میلونکی فی گہنٹہ = $\frac{\text{کام کل کا}}{\text{کام ایک میل سے}}$ = ۵٫۵۵ ۲

دوسرے طور پر

فرض کرو کہ لا = حرکت گاڑیونکے فٹونمین فی گہنٹہ

بلندی سڑک ایک فیٹ میں = $\frac{\frac{1}{6}}{100}$ = $\frac{1}{600}$

〃 لا فیٹ میں = $\frac{لا}{600}$

∴ کام وزن پر = $2240 \times 100 \times \frac{لا}{600}$

〃 خدش پر = $لا \times 8 \times 100$

اب کام جو کہ وزن پر فی گھنٹہ خرچ ہوتا ہے جمع کر کر اوس کام پر جو کہ خدش پر ہوتا ہے برابر کل کام کلکے اوسیوقت میں ہوگا

$$\therefore\ 2240 \times 100 \times \frac{لا}{600} + لا \times 8 \times 100 = 80 \times 33000 \times 60$$

∴ لا = ١٣٥٠٠٠ فیٹ گھنٹے = ٢٥٫٥ میل کے

(۴) گاڑیاں ٦٠ ٹن کے وزن کی ایک ڈھلوان سطح پر جسکا ڈھال $\frac{1}{28}$ سنو میں سے چڑھتی ہیں چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا زیادہ سے زیادہ رفتار جبکہ مفید طاقت کل کی گھوڑوں میں = ٤٠ کے ہے جواب ١٨٫٤ میل

(۵) ایک کل ٥٠ گھوڑوں کی طاقت کی ایک ڈھلوان سطح پر جسکا ڈھال $\frac{3}{4}$ کا ١٠٠ میں ہے برفتار ٢٠ میل فی گھنٹے کے چلتی ہے چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا وزن گاڑیوں کا ٹن میں جواب ٨٫٧٣ ٹن

یہہ مثال بموجب مثال پنجم (٨) کے حل ہوسکتی ہے

(٦) گاڑیاں ١٠٠ ٹن کے وزن کی ایک ڈھلوان سطح پر جسکا ڈھال $\frac{1}{17}$ کا ١٠٠ میں سے برفتار ٦٠ میل فی گھنٹے کے چڑھتی ہیں دریافت کرو طاقت کل کی گھوڑوں میں

اسجگہہ کام جو کہ خدش پر فی منٹ خرچ ہوتا ہے = ٤٢٢٤٠٠٠

کام جو کہ وزن پر فی منٹ خرچ ہوتا ہے = ۲۲۴۰۰۰ × ۱۳٫۲ = ۲۹۵۶۸۰۰

اِس مثال میں وزن کل کو مدد دیتا ہے

∴ کام کل کا فی منٹ = ۴۲۲۴۰۰۰ − ۲۹۵۶۸۰۰ = ۱۲۶۷۲۰۰

گھوڑوں کی طاقت میں = $\frac{۱۲۶۷۲۰۰}{۳۳۰۰۰}$ = ۳۸٫۴

(۷) گاڑیاں ۸۰ ٹن کے وزن کی ایک ڈھلوان سطح سے جسکا ڈھال ۱۰ میں $\frac{۱}{۴۰}$ سے ہے برفتار یکساں ۵ میل فی گھنٹہ کے اُترتی ہیں دریافت کرو طاقت کل کی گھوڑوں میں

جواب ۵٫۶

اِسجگہ پر یہ خیال رکھنا چاہیئے کہ کام وزن کا مدد کل کی کرتا ہے

(۸) اگر ایک گھوڑا ۱۶۰ پونڈ کی مزاحمت پر غالب آسکے تو کسقدر وزن وہ ایک پہاڑ پر کھینچے گا جسکی بلندی ۴ فیٹ کی ۱۰۰ میں ہے جبکہ فرض کریں کہ خدشہ کا $\frac{۱}{۱۲}$ ہے

کام گھوڑے کا ۱۰۰ فیٹ میں = ۱۶۰ × ۱۰۰

کام خدشہ کا حرکت دینے ایک پونڈ میں ۱۰۰ فیٹ پر = $\frac{۱}{۱۲}$ × ۱۰۰

کام وزن کا 〃 〃 = ۱ × ۴

کل کام کرنے ایک پونڈ میں ۱۰۰ فیٹ پر = $\frac{۱۰۰}{۱۲}$ + ۴ = ۱۱٫۳

∴ تعداد پونڈوں کی جو کہ کھینچے ہیں = $\frac{۱۰۰ \times ۱۶۰}{۱۱٫۳}$ = ۱۲٫۶ ہنڈرڈویٹ

(۹) کسقدر دباؤ پیچھے کو ایک گھوڑے پر ہوگا جو کہ ایک پہاڑ سے جسکی بلندی ۵ فیٹ ۱۰۰ میں ہے وزن ایک ٹن کا لیکر اُترتا ہے جبکہ فرض کریں کہ خدشہ

جواب ۵۴٫۷۳ پونڈ

(۱۰) کتنے گہوڑے ۶ ٹن وزن ایک پہاڑ پر جسکی بلندی ۲½ (۱۰۰) میں ہے چڑہائی میں لگینگے

جبکہ خدش $\frac{1}{14}$ کل وزن کے ہے اور ایک گہوڑا ۱۶۰ پونڈ کی مزاحمت پر غالب آسکتا ہے

کام خدشں کا حرکت دینے ۶ ٹن کے میں ۱۰۰ فیٹ پر =

" وزن کا " =

کل کام حرکت دینے ۶ ٹن ۱۰۰ فیٹ پر =

کام ایک گہوڑے کا ۱۰۰ فیٹ میں =

∴ تعداد گہوڑونکی = $\frac{\text{کل کام}}{\text{کام ایک گہوڑے پر}}$ = ۱۱۹ کے

(۱۱) کسقدر کام ایک گہوڑا ایک سڑک پر جو کہ پچہلی مثال میں ہے ایک ٹن لیجانے میں ۱۰ میل کے فاصلہ پر کریگا جبکہ کل بلندی سڑک کی ۵۰ فیٹ ہے

کام خدشں کا = $\frac{۲۲۴۰}{۱۴}$ × ۱۰ × ۵۲۸۰

" وزن کا = ۲۲۴۰ × ۵۰

∴ کل کام = ۹۹۶۸۰۰۰ کے

کام اوٹہانے ایک شے میں جسکی کہ شکل معلوم ہے

۱۴ فرض کرو کہ جسم ل ب خط متوازی افق ج ط سے اوٹہایا گیا ہے جسمیں سے س بیچکا نقطہ ہے یعنی مرکز ثقل جسم کا ہے اور ی ر دو نقطے برابر فاصلہ پر س سے ہیں اب اگر ہم فرض کریں کہ ہر ایک وزن مثلاً تین تین پونڈ کے

نقاط ی ر پر ہیں جنکا مرکز ثقل س پر ہوگا

اوٹھانے ۳ پونڈ کے میں ر تک = ۳ × ح ر

" " ی تک = ۳ × ح ی

∴ کل کام اوٹھانے شئے کے میں ر اور ی تک

= ۳ × ح ر + ۳ × ح ی

= ۳ (ح ر + ح ی) = ۳ × ۲ × ح س

اسطرح پر واسطے اور نقاط کے بھی جو کہ برابر فاصلہ پر س سے ہیں ثابت ہوسکتا ہے

∴ کام اوٹھانے کل شئے میں = وزن × اوس بلندی میں جسپر کہ مرکز ثقل اوسکا اوٹھایا گیا ہے

(۱) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا کام کا اوٹھانے اشیاء ایک دیوار کے میں جو کہ ۴۰ فیٹ لمبی ہے اور ۱۶ فیٹ اونچی اور ۲ فیٹ موٹی ہے فرض کرو کہ وزن ایک مکعب فیٹ کا اشیاء = ۱۵۰ پونڈ کے ہے

کل جسامت دیوار = ۲ × ۱۶ × ۴۰

وزن = ۱۵۰ × ۲ × ۱۶ × ۴۰

بلندی مرکز ثقل دیوار = ۸ فیٹ کے ہوگی

∴ کام = ۴۰ × ۱۶ × ۲ × ۱۵۰ × ۸ = ۱۵۳۶۰۰۰ کے ہے

(۲) ایک کنوا ۱۳۰ فیٹ گہرا ۶ فیٹ قطر کا کھودنا چاہتے ہیں تو بتلاؤ کہ کسقدر کام اوٹھانے مٹی کے میں ہوگا جبکہ وزن فی مکعب فیٹ = ۱۰۰ پونڈ کے

تعداد مکعب فیٹوں کی کوئیے میں $۶^۲$ × ۷۸۵۴. × ۱۲۰

وزن شئے کا $۶^۲$ × ۷۸۵۴. × ۱۲۰ × ۱۰۰ = ۳۳۹۲۹۲٫۸ پونڈ

∴ کام = $\frac{۱۲۰ × ۳۳۹۲۹۲٫۸}{۲}$ = ۲۰۳۵۷۵۶۸

(۳) کتنے دنوں میں ایک آدمی بوسیلہ ایک ڈہری پہیے کے اوسی شئے کو جو کہ پچھلی مثال سے اوٹہاویگا   جواب ۱۶۰۳

(۴) دریافت کرنا چاہیئے ہیں کام کا واسطے اوٹہانے ۳ ہنڈرڈ ویٹ کویلہ کے ایک کان سے جسکی گہرائی ۲۰ فیدم ہے اور محیط رسّی کا ۲ انچ ہے فرض کرو کہ وزن ایک فیٹ رسّی کا جسکا محیط ۱ انچ ہے = ۰٫۰۴۶ پونڈ کے

وزن ایک فیٹ رسّی کا = $۲^۲$ × ۰٫۰۴۶ = ۰٫۱۸۴ پونڈ

وزن کل رسّی کا = ۰٫۱۸۴ × ۱۲۰ = ۲۲٫۰۸

کام اوٹہانے رسّی میں = $\frac{۱۲۰}{۲}$ × ۲۲٫۰۸ = ۱۳۲۴٫۸

کام اوٹہانے کویلہ میں = ۱۱۲ × ۳ × ۱۲۰ = ۴۰۳۲۰

کل کام = ۱۳۲۴٫۸ + ۴۰۳۲۰ = ۴۱۶۴۴٫۸

(۵) بوجھ شئے کا بڑے سے بڑے مخروط مصر کے میں ۶۰ لاکھ ٹن ہے اور عمود بلندی اوسکی ۴۸۰ فیٹ ہے دریافت کرو تعداد کویلوں کی منوں میں اوٹہانے اوس شئے کے میں فرض کریں جبکہ ایک من کویلہ کے خرچ سے بوسیلہ بہت اچھی کل دخانی کے ۷ کروڑ ہیانے کام کے ہوسکتے ہیں اور بھی دریافت کرو وقت جو کہ اوٹہانے اوس شئے کے میں ۳۰۰ گھوڑوں کی طاقت کو لگیگا

وزن شے کا = ۶۰۰۰۰۰ × ۲۲۴۰

مرکز ثقل مخروط $\frac{1}{4}$ کل بلندی پر قاعدہ سے ہوتا ہے

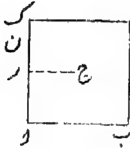
∴ کام = $\frac{۴۸۰}{۴}$ × ۲۲۴۰ × ۶۰۰۰۰۰

∴ تعداد منونکی = $\frac{۱۲۰ \times ۲۲۴۰ \times ۶۰۰۰۰۰}{۰۰۰۰۰۰}$ = ۳۳۴۰

اور وقت = $\frac{\text{کل کام}}{۲۴ \times ۶۰ \times ۳۰۰ \times ۳۳۰۰۰}$ = ۱۱۳ دن کے

(۶) اب ضلع ایک مکعب ۴ فیٹ کا ہے اور وزن فی مکعب فٹ اوسکا ۱۷۰ پونڈ ہے چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا کام کا جو کہ اوسکے اولٹنے میں اوپر کنارے اب کے ہوگا

اسجگہہ فاصلہ اح مرکز ثقل کا کونے سے = $\frac{1}{2}\sqrt{۲ \times ۴ \times ۴}$



= ۲٫۸۲۸ جبکہ مکعب گرنے پر ہوگا تو مرکز ثقل

ح نقطہ ن پر عمود خط اک میں ہوگا

اسواسطے فاصلہ رن جسپر کہ مرکز ثقل اوٹھایا گیا ہے = ۲٫۸۲۸ − ۲ = ۰٫۸۲۸ فیٹ کے

∴ کام = ۶۴ × ۱۷۰ × ۰٫۸۲۸ = ۹۰۰۸

(۷) عمودی بلندی د د ایک مخروط مضلع کی ۱۲ فیٹ ہے اور اب ضلع مربع قاعدہ کا ۵ فیٹ ہے اور وزن ایک مکعب فیٹ کا ۱۰۰ پونڈ چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا کام کا جو کہ ہوگا اولٹنے اوسکے میں کنارہ اب پر

جبکہ جسم گرنے پر ہوگا تو مرکز ثقل ح ن پر عمود اک میں ہوگا اور کام لانے جسم کو اسحالت میں بموجب بلندی فاصلہ ب ن کے جسپر کہ مرکز ثقل اوٹھایا گیا ہے ہوگا

تب وح = آر = $\frac{۱۲}{۴}$ = ۳ اور آد = $\frac{۸}{۲}$ = ۴

اور اح یا ان = $\sqrt{۴^2+۳^2}$ = ۵ اور رن = ۵ − ۳ = ۲

اور وزن مخروط کا = ۸ × $\frac{۱۲}{۳}$ × ۱۰۰ = ۲۵۶۰۰ پونڈ کے

∴ کام = وزن × رن میں = ۲۵۶۰۰ × ۲ = ۵۱۲۰۰

حکم کام جوکہ اوٹھنے کسی جسم کے میں ہوتا ہے ٹھیک پیمانہ اوسکی استقامت کا ہے

(۸) ایک حوض ۱۲ فیٹ لنبا ۶ فیٹ چوڑا اور ۸ فیٹ گہرا ہے اور بلندی تلی حوض کی پانی سے کوئیے کے ۳۶ فیٹ ہے چاہیتے ہیں ہم دریافت کرنا کام بہرنے حوض کا پانی سے

وزن پانی کا = ۱۲ × ۶ × ۸ × ۶۲٫۵ = ۳۶۰۰۰ پونڈ کے

اب بلندی جنمیں کہ مرکز ثقل پانی کا اوٹھایا گیا ہے = $\frac{۸}{۲}$ + ۳۶ = ۴۰ فیٹ کے

∴ کام = ۳۶۰۰۰ × ۴۰ = ۱۴۴۰۰۰۰

(۹) چاہیتے ہیں دریافت کرنا اوسیکو مانند پچھلی مثال کے جبکہ حوض ۶ فیٹ لنبا اور ۳ فیٹ چوڑا اور ۴ فیٹ گہرا اور تلی اوسکی پانی کوئیے سے ۱۰ فیٹ بلند ہے جواب ۹۰۰۰۰

کام کہودائی میں جبکہ مٹی بوسیلہ تہنگا ڈیونکے اوٹھائی جاتی ہے

۱۴۳ ترکیب مقصد ذیل واسطے حساب کرنے کہودائی کے وہ ہے جوکہ بہت مشہور فرانسیسی انجنیروں نے جاری کی ہے اشیاء بموجب تعداد کہودنے والوں اور بہرنے والوں کے جوکہ اوسمیں درکار ہوتی ہیں تقسیم

کی گئی ہین مثلاً مٹی اوسط درجہ کی خاصیت کی مین ۳ کہودنے والے اور ۲ بہرنے
والے ہوتے ہین اور جبکہ مٹی سخت زیادہ قسم کی ہو تو کہودنے والے زیادہ درکار
ہونگے تعداد کہودنے والونکی انجنیر کو مقرر کرنا چاہیئے کہیپ فاصلہ ہے جوکہ
ایک شخص ہتہ گاڑی یا اور کوئی چیز واسطے لیجانے بوجہ کے بہر کر خالی لیکر لوٹ
آتا ہے اور اوسی عرصہ مین پہاوڑے والا دوسری گاڑی بہر رکہتا ہے یہہ فاصلہ
متوازی افق پر ۱۳۰ فیٹ دریافت کیا گیا ہے اور ایک گاڑی مین ایک مکعب
فیٹ شے کی فرض کی ہے اور ایک پہاوڑے والا ۵۰۰ مکعب فیٹ فی یوم
اوٹہاتا ہے جبکہ شے اونچائی کو لیجانی ہو تو وہ بوسیلہ ایک ڈہلوان سطح کے جوکہ
ہر ایک ۱۲ فیٹ لنبی ہے اور ایک فیٹ بلند ہے اوٹہاتے ہین اوسط
بلندی جسپر کہ شے اوٹہانی ہے بلندی مرکز ثقل اوسی شے کی ہے یعنی وہ بلندی
جسپر مرکز ثقل اوٹہایا گیا ہے

(۱) دریافت کرو تعداد ہر ایک قسم کی مزدوری کی واسطے کہودنے اور لیجانے
مٹی کے ۴۰۰ فیٹ کے فاصلہ پر جبکہ وہ مٹی اوس قسم کی ہو جسمین ۳ کہودنے والے
اور ۲ بہرنے والے درکار ہوتے ہین

تعداد کہیپونکی = $\frac{۴۰۰}{۱۳۰}$ = ۳

∴ ہر ایک بہرنے والے کو ۳ ہتہ گاڑی والے چاہئین اور چونکہ ۳ کہودنے والون
پر ۲ بہرنے والے ہین اسواسطے تعداد کہودنے والونکی سے چند نصف تعداد بہرنے
والون سکے ہوگی

تعداد بہرنے والونکی واسطے کام کرنے کے ایک روز میں = ۶۰۰۰۰/۵۰۰ = ۱۲۰

" پھینکاڈی والونکی " " ۴×۱۲۰ = ۴۸۰

" کہودنیوالون کی " " ۱۲۰×۳/۲ = ۱۸۰

چونکہ کام ۲۰ روز میں ہونا چاہیئے اسواسطے تعداد اد میونکی ۱/۲۰ اوس تعداد کے ہوگی جو کہ ایک دنمیں کام کرنے کے لئے درکار ہی

تعداد بہرنے والونکی ۲۰ روز میں ۱۲۰/۲۰ = ۶

" پھینکاڈی والونکی " = ۴۸۰/۲۰ = ۲۴

" کہودنے والونکی " = ۱۸۰/۲۰ = ۹

(۲) چاہیئے ہیں دریافت کرنا اوسیکو جیسا کہ پہلی مثال میں جبکہ ستے ۵۰۰۰ مکعب فیٹ ہے اور فاصلہ اوسط ۲۴۰ فیٹ اور اوسکے کہودنے میں ۴ کہودنے والے اور ۳ بہرنے والے درکار ہیں

جواب ۵ بہرنے والے اور ۶۳/۴ کہودنے والے اور ۱۰ لیجانے والے

(۳) کسقدر خرچ ہونا چاہیئے مثال پہلی میں جبکہ ایک کہودنے والے کو ۳ شلنگ اور بہرنے والے کو ۲ شلنگ ۶ پینس اور لیجانے والیکو ۲ شلنگ ملیں

مزدوری بہرنے والے کی ۲ شلنگ ۶ پینس ×۱۲۰ = ۱۵ پونڈ کے

" لیجانے والیکی = ۴۸۰×۲ شلنگ = ۴۸ پونڈ کے

" کہودنے والیکی = ۳ شلنگ ×۱۸۰ شلنگ = ۲۷ پونڈ

∴ کل خرچ = ۹۰ پونڈ کے

(۴) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا خرچ کہودنے کا اور لیجانے کا ۴۰۰۰۰ مکعب فیٹ مٹی کا بفاصلہ اوسط ۷۰۰ فیٹ بوسیلہ ٹہیلہ گاڑیوں کے فرض کرو کہ ۳ کہودنے والوں پر ۲ بہرنے والے ہیں اور ہر ایک کی مزدوری ۲ شلنگ ۶ پینس فی یوم ہے

تعداد کہیپوں کی = ۷۰۰/۱۲۰ = ۵٫۸۳

چونکہ ایک بہرنے والا ۵۰۰ فیٹ مکعب مٹی فی یوم اوٹہاتا ہے

∴ تعداد بہرنے والوں کی = ۴۰۰۰۰/۵۰۰ = ۸۰

" کہودنے والوں کی = ۸۰×۳/۲ = ۱۲۰

" لیجانے والوں کی = ۸۰ × ۵٫۸۳ = ۴۶۶٫۴

∴ کل خرچ یعنی نفری مزدوروں کی = ۶۶۶٫۴ اور خرچ = ۶۶۶٫۴ × ۲ شلنگ ۶ پینس = ۸۳ پونڈ ۶ شلنگ ۰ پینس

(۵) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا جیسے کہ پہلی مثال میں جبکہ مٹی = ۲۵۰۰۰ مکعب فیٹ کے اور اوسط فاصلہ = ۶۰۳ کے اور اوسکے کہودنے میں ۲ کہودنے والے اور ۳ بہرنے والے درکار ہوتے ہیں

جواب ۲۹ پونڈ ۲ شلنگ ۲ پینس

(۶) ۷۰۰۰ مکعب فیٹ مٹی پہلی لنبائی کہیپ کی ڈہلوان سطح پر ۸۰ فیٹ کے باوسط بلندی ۸ فیٹ کے بوسیلہ ڈہلوان سطح کے اوٹہا کر بعد میں باوسط فاصلہ ۸۰۴ فیٹ متوازی افق کے لیجانا چاہتے ہیں اور اوسکے کہودنے میں ۴ کہودنے والے اور ۳ بہرنے والے درکار ہوتے ہیں چاہتے ہیں

دریافت کرنا خرچ کا جو کہ کام میں پڑتا ہے جبکہ ہر ایک مزدور کو ۲ شلنگ فی
یوم دیا جاوے

اسجگہہ پر ۸ تختے ڈہلوان سطح میں درکار ہونگے اسواسطے لمبائی ڈہلوان سطح
کی = ۱۲×۸ = ۹۶ اور تعداد کہمبونکی ڈہلوان سطح پر = ۹۶/.۷۵ = ۱۲۸

تعداد کہمبونکی فاصلہ متوازی افق پر = ۴۸/۱۲ = ۴

∴ کل تعداد کہمبونکی = ۱۲۸×۴ = ۵۱۲

تعداد بہرنے والونکی = ۷۰۰/۵ = ۱۴۰

" ٹہنگادی والونکی = ۵۱۲×۱۴۰ = ۷۳۸

" کہودنے والون کی = ۴/۳×۱۴۰ = ۱۸۶،۶۶

∴ کل تعداد نفری کی = ۱۰۵۴ اور ۲/۳

اور خرچ = ۲×۱۰۵۴،۶۶ شلنگ = ۵ پونڈ ۹ شلنگ ۴ پینس

(۷) چاہئے ہیں دریافت کرنا اوسے جیسے کہ پچہلی مثال میں جبکہ اوسکے
بلندی = ۱۲ فیٹ اور فاصلہ متوازی افق = ۳۰۰ فیٹ کے اور واسطے
کام کے ۲ کہودنے والے اور ۳ بہرنے والے درکار ہیں

جواب ۳۸ پونڈ ۱۵ شلنگ ۸ پینس

(۸) ۲۹۰۰۰ مکعب فٹ مٹی کے کہودنے میں اور اوسکو بوسیلہ کل کے بفاصلہ
فاصلہ ۲ میل کے لیجانا ہے اور کل برفتار ۸ میل فی گہنٹہ کے بہری ہوئی
گاڑیونسے اور برفتار ۱۲ میل فی گہنٹہ کے خالی گاڑیونسے چلتی ہے اور

۲۴ مکسر گز مٹی کے ایک کھیپ مین جاتے ہین اور کام شے کے واسطے ۴ کہودنے والے اور ۳ بہرنے والے درکار ہین پس چاہتے ہین دریافت کرنا کہ کتنے وقت مین وہ کہودائی ختم ہوگی اور تعداد آدمیون ہر ایک قسم کی کسقدر ہونی چاہیئے کہ کل بیکار نرہے اور کہودائی کا بہی سوای خرچ کل کے بحساب ۳ شلنگ فی یوم ۱۰ گہنٹہ کے نکالنا چاہیئے اور ایک بہرنے والا ۵۰۰ مکسر فیٹ فی یوم اوٹہاتا ہے

وقت ہر ایک کھیپ کا = ۴/۸ + ۴/۱۲ = ۵/۶ گہنٹہ کے

∴ تعداد کھیپونکی فی یوم = ۱۰ ÷ ۵/۶ = ۱۲

∴ تعداد مکسر فٹونکی جو کہ فی یوم جاتے ہین = ۲۴ × ۲۷ × ۱۲ = ۷۷۷۶

∴ " دنونکی واسطے ختم کرنے مٹی کے = ۲۹۰۰۰۰۰ / ۷۷۷۶ = ۳۷۲۹٫۳

" بہرنے والونکی = ۷۷۷۶ / ۵۰۰ = ۱۵٫۵۵۲

∴ " کہودنے والونکی = ۱۵٫۵۵۲ × ۴/۳ = ۲۰٫۷۳۶ = ۱۰٫۳۶۸ [sic]

" یوم بہرنے والونکی = ۲۹۰۰۰۰۰ / ۵۰۰۰ = ۵۸۰

" " کہودنے والونکی = ۵۸۰ × ۲/۳ = ۳۸۶ ۲/۳

∴ کل تعداد یوم کام کی = ۵۸۰ + ۳۸۶ ۲/۳ = ۹۶۶ ۲/۳

∴ خرچ = ۹۶۶ ۲/۳ × ۳ شلنگ = ۱۴۵ پونڈ کے

(۹) چاہتے ہین ہم دریافت کرنا اوسط جیساکہ پہلی مثال مین جبکہ حسابات مٹی کی = ۱۲۰۰۰۰ مکسر فیٹ کے ہے اور اوسط فاصلہ = ۲ میل کے اور باقی ویسا ہی

جواب   وقت = ۷۷٫۱۴ دن   اور تعداد کہودنے والونکی = ۲۰٫۷۳۶

اور تعداد بہرنے والونکی = ۳۱٫۱۰۴   اور خرچ = ۶۰۰ پونڈ کے

کام غالب آنے مزاحمت سیّالون کے مین

۱۴ مزاحمت ہوا کی جو حرکت ایک جسم کو مانع آتی ہے تبدیل ہوتی ہے مجذور رفتار سے مثلاً اگر رفتار ایک جسم کی دو چند ہو جاوے تو مزاحمت چہار چند ہوگی اور اگر رفتار سہ چند ہو تو مزاحمت نوگنی ہوگی اور علی ہذا القیاس کیونکہ جب رفتار ایک جسم کی بڑہتی ہے تو فقط کچھہ ہوا ہی زیادہ سرکانی نہین پڑتی بلکہ وہ جسم ہوا کے اجزای پر زیادہ صدمہ سے دہکا دیتا ہے مزاحمت مریگا بڑہنے وسعت سطح سے بہی برعکس ہوا کے بڑہتی ہے ثبوت اوسکا آگے کیا جاویگا

(۱) کسقدر طاقت گہوڑونمین ایک کل کے درمیان اول مثال بیان آٹہویں کے ہوگی اگر فرض کرین کہ مزاحمت ہوا کی کل گاڑیون پر ۳۳ پونڈ ہے جبکہ رفتار ۱۰ میل فی گہنٹہ ہے

اسجگہہ $\frac{۳۰}{۱۰}$ = ۳ یعنی رفتار سہ چند ہوگی

∴ مزاحمت ہوا کی نو چند ہوگی ∴ مزاحمت ہوا کی = ۳۳ × ۹ = ۲۹۷ پونڈ کے

کام جو کہ واسطے غالب آنے مزاحمت ہوا کے فی منٹ چاہئے = ۲۹۷ × ۳۶۴۰

لیکن کام خدمش کا فی منٹ = ۴۰۰ × ۳۶۴۰

∴ کل کام فی منٹ = (۲۹۷ + ۴۰۰) × ۳۶۴۰

∴ طاقت گہوڑونمین = $\frac{۳۶۴۰ \times ۲۹۷}{۳۳۰۰۰}$ = ۵۵٫۷۶

(۲) گاڑیاں ۱۰۰ ٹن وزنکی برفتار ۴۰ میل فی گھنٹہ کے ایک سڑک متوازی افق پر چلتی ہے چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا طاقت کل کی گھوڑوں میں جبکہ مزاحمت ہوا کی اوسیقدر ہو جیسا کہ پچھلی مثال میں ہے

اسجگہہ رفتار فی منٹ = ۳۵۲۰

کام خدشش کا فی منٹ = ۸ × ۱۰۰ × ۳۵۲۰

〃 ہوا کا = $(\frac{۴۰}{۱۰})^۲$ × ۳۳ × ۳۵۲۰

∴ کل کام = ۴۶۷۴۵۶۰

طاقت گھوڑوں میں = $\frac{۴۶۷۴۵۶۰}{۳۳۰۰۰}$ = ۱۴۱

(۳) چاہتے ہیں دریافت کرنا طاقت کل کی مثال ساتویں بیان آ میں اگر فرض کریں کہ مزاحمت برابر اوسکی ہے جو مثال پچھلی میں ہے

اسجگہہ مزاحمت ہوا کی = $(\frac{۵۰}{۱۰})^۲$ × ۳۳ = ۲۵ × ۳۳ پونڈ کے

∴ کل کام مزاحمت کا فی منٹ = ۲۵ × ۳۳ × ۴۴۰۰ = ۳۶۳۰۰۰۰

لیکن کام خدشش اور وزن کا فی منٹ = ۱۸۷۷۳۴

∴ تعداد گھوڑوں کی = $\frac{۱۸۷۷۳۴ × ۳۶۳۰۰۰۰}{۳۳۰۰۰}$ = ۱۱۵٫۶

(۴) طاقت کل کی گھوڑوں میں = ۱۲۰ اور رفتار یکساں اوپر سڑک متوازی افق کے = ۳۰ میل کے اور مزاحمت ہوا اور خدشش کی مثل پہلے کی دریافت کرو وزن گاڑیوں کا

اسجگہہ رفتار فی منٹ = ۲۶۴۰ کے

کام ہوا کا فی منٹ $= ۳^۲ \times ۳۳ \times ۲۶۴۰ = ۷۸۴۰۸۰$

∴ کام کل کا فی منٹ $= ۱۳۰ \times ۳۳۰۰۰ = ۳۹۶۰۰۰۰$

∴ کام کل کا جو کہ خدش مین صرف ہوتا ہے $= ۷۸۴۰۸۰ - ۳۹۶۰۰۰۰$

کام خدش کا فی منٹ حرکت دینے ایک ٹن مین $= ۲۶۴۰ \times ۸$

∴ تعداد ٹن کی $= \frac{۷۸۴۰۸۰ - ۳۹۶۰۰۰۰}{۲۶۴۰ \times ۸} = ۱۵۰۲۳$

(۵) چاہتے ہین ہم دریافت کرنا اوسیکو جیسا کہ پچھلی مثال مین جبکہ طاقت گہوڑو نمین = ۱۴۰ اور رفتار فی گھنٹہ = ۵۰ میل کے   جواب ۲۸۶۱

(۶) چاہتے ہین ہم دریافت کرنا وزن گاڑیون کا مانند پچھلی مثال کے جبکہ وے ڈہلوان سطح سے جسکی بلندی $\frac{۱}{۱۰}$ ستو مین ہے اوترتی ہین   جواب ۳۹

(۷) اگر ایک کشتی پر بوزن ۱۵ ٹن کے جبکہ وہ ۴ میل کی رفتار سے فی گھنٹہ چلتی ہو مزاحمت ہوا کی ۳۳ پونڈ پڑے تو کسقدر طاقت گہوڑو نمین اوسکے ہونی چاہیئے کہ وہ ۸ میل کی رفتار کی مزاحمت سہار سکے

اس جگہہ $\frac{۸}{۲} = ۴$ کے یعنی رفتار جو گئی بڑھ گئی

اسواسطے مزاحمت پانی کی $= ۴^۲ \times ۳۳ = ۵۲۸$ پونڈ کے

کام مزاحمت کا فی گھنٹہ $= ۵۲۸ \times ۸ \times ۵۲۸۰$

∴ طاقت گہوڑو نمین $= \frac{۵۲۸۰ \times ۸ \times ۵۲۸}{۶۰ \times ۳۳۰۰۰} = ۱۱٫۲$

(۸) کتنے گہوڑے واسطے حرکت دینے کشتی پچھلی مثال کے مین برفتار ۵ میل فی گھنٹہ کے درکار ہونگے

مزاحمت $= \left(\frac{۵}{۴}\right)^{۲} \times ۳۳۳ =$ ۳۰۶ پونڈ کے   بوسیلہ فہرست بیان ۱۶ کے وہ

مزاحمت جو کہ گھوڑا ۵ میل کی رفتار سے غالب آسکتا ہے قریب ۴۱ پونڈ کے ہے

∴ تعداد گھوڑونکی $= \frac{۳۰۶}{۴۱} = ۵$

(۹) کیا ہوگا خرچ لیجانے ایک ٹن میں بفاصلہ ایک میل کے پچھلی مثال میں

بحساب ۵ شلنگ فی یوم ایک گھوڑے کے اور کام ایک دن کا ۶ گھنٹہ

فاصلہ ہر روز کا $= ۵ \times ۶$

∴ خرچ ۱۵ ٹن کا واسطے ایک میل کے $= \frac{۵ \times ۵}{۶ \times ۵}$ شلنگ

∴ خرچ ایک ٹن $= \frac{۵ \times ۵}{۱۵ \times ۶ \times ۵} = \frac{۲}{۳}$ پینس کے

۱۵ سر کام کل کا وہ کسر ہے جس سے کہ نسبت کئے ہوئے کام کی اوس کام سے جو اوس کل پر لگایا جاتا ہے تعبیر ہوتا ہے مثلاً اگر ایک کل صرف آدھا اوسکا کام کرے جو کہ اوس پر لگایا جاوے تو سر کام اوس کل کا اِس حالت میں $= \frac{۱}{۲}$ یا ۵ء کسی قدر ایک کل درست بنائی جاوے تب بھی کچھ نہ کچھ مقدار کام کا خدشش اوسکے اجزاء میں خرچ ہوتا ہے

کام جو کہ اسطور پر ضایع جاتا ہے اوپر وسعت اور خاصیت سطح متماسہ کے یعنی رگڑنے والوں کے منحصر ہے کتنی کلونمیں طاقت کام کرنے والونکی کم و بیشتر فائدہ سے لگ سکتی ہے اسواسطے سر کام ایک کل کا کبھی کبھی دوسری سے بہت مختلف ہوتا ہے فہرست مفصلہ ذیل سر کام کلوں کا واسطے اوٹھانے پانی کے ہے

اسم کل	سر کل
ترچھا زنجیر کا پمپ	٫۳۸
سیدھا پمپ	٫۵۳
چرخ یعنی رہٹ	٫۶
چاین کا پہیہ	٫۵۸
آرکمیڈیز کا پیچ	٫۷
پمپ واسطے نکالنے پانی کے کان وغیرہ سے	٫۶۶

(۱) اگر دو گہوڑوں کی طاقت ایک چرخ یعنی رہٹ میں لگائی جاوے تو کتنے مکعب فیٹ پانی فی گھنٹہ ۱۰ فیٹ کی بلندی پر آسکیگا

کام فی گھنٹہ جو کہ لگایا گیا ہے = ۲ × ۳۳۰۰۰ × ۶۰

کام جو کہ فی گھنٹہ ہوتا ہے = ۲ × ۳۳۰۰۰ × ۶۰ × ٫۶۶

کام اوٹھانے ایک فیٹ پانی میں = ۶۲٫۵ × ۱۰

تعداد مکعب فیٹوں کی = (٫۶۶ × ۶۰ × ۳۳۰۰۰ × ۲) / (۶۲٫۵ × ۱۰) = ۴۱۸۲

(۲) اگر ایک کل میں ۵ گہوڑوں کی طاقت لگائی جاوے جو ۳۰۰۰۰ مکعب فیٹ پانی فی گھنٹہ ۴۰ فیٹ کی بلندی پر اوٹھاتی ہے تو کیا ہوگا سر اوسی کل کے کام کا

کام جو کہ فی گھنٹہ لگایا جاتا ہے = ۳۳۰۰۰ × ۵ × ۶۰

کام جو کہ فی گھنٹہ اوس سے ہوتا ہے = ۳۰۰۰۰ × ۶۲٫۵ × ۴۰

∴ سر کام کا = $\frac{\text{کام کیا ہوا}}{\text{کام لگایا ہوا}}$ = ٫۷۵

(۳) کتنے گھوڑوں کی طاقت ایک کل میں ہونی چاہئے کہ وہ ۷۰۰۰ مکعب فیٹ
پانی فی گھنٹہ ایک کان ۳۳ فیٹ گہرے سے اوٹھا سکے

کام اوٹھانے پانی میں فی گھنٹہ = ۷۰۰۰ × ۶۲٫۵ × ٫۶۶

∴ طاقت گھوڑوں میں = $\frac{۶ \times ۳۳ \times ۶۲٫۵ \times ۷۰۰۰}{٫۶۶ \times ۶۰ \times ۳۳۰۰۰}$ = ۶۶٫۲

(۴) ایک حوض ۱۰ فیٹ لمبا ۷ فیٹ چوڑا ۸ فیٹ گہرا ہے اور بلندی
تلی حوض کی پانی کوئے سے ۵۶ فیٹ ہے تو کتنے وقت میں ایک آدمی کل حوض
کا پانی اوٹھاویگا جبکہ وہ ۳۶۰۰ پیمانے کام کے فی منٹ کرتا ہے اور سر کام
پمپ کا = ٫۶۶

وزن پانی کا حوض میں = ۳۵۰۰۰ پونڈ کے

بلندی جسپر کہ مرکز ثقل پانی کا اوٹھتا ہے = ۶۰ فیٹ دیکھو بیان ۱۲-

∴ کام = ۳۵۰۰۰ × ۶۰ = ۲۱۰۰۰۰۰

مفید کام آدمی کا فی گھنٹہ = ۲۰٫۳ کے

(۵) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا اوسی کو جیسا کہ پچھلی مثال میں جبکہ حوض
۷ × ۵ × ۶ اور بلندی اوسکی پانی کوئے سے ۳۷ فیٹ   جواب ۱٫۵ گھنٹہ

(۶) کیا کام پانی مثال ۴ کا بوسیلہ ایک کل کے کریگا جسمیں $\frac{1}{5}$ کام کا
خدشش میں خرچ ہوتا ہے

اسجگہہ وزن پانی کا = ۳۵۰۰۰ پونڈ

اور جبکہ وہ فاصلہ جسمین کہ مرکز ثقل اوترتا ہے = ۴ فیٹ

∴ کام = ۳۵۰۰۰ × ۴ × $\frac{۲}{۵}$ = ۵۶۰۰۰

(۷) کس وقت مین ایک پمپ کی کل جسمین ۴ گہوڑونکی طاقت ہے ایک حوض ۱۵ فیٹ لنبی ۱۰ فیٹ چوڑی ۶ فیٹ گہری کو ایک کوئے ۴۰ فیٹ مربع سے بہریگی جبکہ سطح پانی کی کوئے مین ۴۰ فیٹ تلی حوض سے ہے اور جبکہ کل نے کام شروع کیا اوسوقت اوسمین اور پانی نہین آیا

وزن پانی اوٹہائے ہوئے کا = ۹۰۰ × ۶۲٫۵

گہرائی جسمین کہ پانی کوئے سے اوترتا ہے = $\frac{۹۰۰}{۲۰}$ = ۴۵ فیٹ

∴ فاصلہ درمیان مرکز ثقلون پانی کوئے اور حوض کے = ۴۰ + $\frac{۴۵}{۲}$ + $\frac{۶}{۲}$

= ۶۵٫۵

∴ کام نکالنے پانی مین = ۹۰۰ × ۶۲٫۵ × ۶۵٫۵ = $\frac{۳۶۸۴۳۷۵}{۸۲۵۰}$ = ۴۲٫۳

(۸) چاہئے ہین دریافت کرنا اوسیکو جیساکہ پچہلی مثال مین جبکہ حوض ۱۲ فیٹ لنبا اور ۹ فیٹ چوڑا اور ۸ فیٹ گہرا ہے جواب ۴۰٫۶

کام بوسیلہ مفرد کلون کے

۱۶ غرض کلونکی حقیقت مین تقسیم کرنا اور بدلنا سمت کام کا ہے نہ کہ اوسکا بڑہانا اگر خدشہ یا اور کوئی مانع حرکت اجزاء کل کو نہوتی تو کام جو کہ کل سے ہوتا ٹہیک برابر اوسکی ہوتا جو کہ کل مین لگایا جاتا غیر ذی روح مادہ اپنی ثقل سے داب پیدا کرتا ہے اور بوسیلہ کل کے وہ داب کم و بیش

ہوسکتا ہے پس اگر کلونکو طاقت زیادہ کرنے کام کی ہے تو گویا غیرذی روح کو طاقت پیدا کرنے کام کی ہوئی سچ ہے کہ آدمی ایک طور پر کام کلون سے پیدا کرتا ہے یعنی وہ بجلی کو دریاؤن پہاڑی سے حرکت دلاتا ہے یا اوس سے ایک نہر بناتا ہے حقیقت مین اسجگہہ کام کرنے والی حرارت آفتاب ہے جبکہ کام کسی غیرذی روح مادی سے ہوتا ہے تب موجب اوسکا ان اثرونمین سے ہوتا ہے یعنی حرارت یا گہرائی یا کشش یا ثقل لیکن صرف ترتیب جز مادہ مین ازراہ علم جرثقیل کے غیرذی روح مادہ فقط ایک وسیلہ یا راستہ واسطے کام کے ہے جس سے وہ کام نکلتا ہے پس یہہ قاعدہ جرثقیل مین قرار پاتا ہے کہ بدون لحاظ خدشش اور مزاحمت ہوا کے پیمانے کام کے جو کہ کل سے ہوتے ہین مساوی اون پیمانونکے ہوتے ہین جو اوس کل پر لگائے جاتے ہین چونکہ کام مساوی ہوتا ہے داب ضرب کہایا ہوا حرکت مین اسلئے اگر وہ نقطہ کل کا جسپر کام لگایا جاوے کم حرکت کرے بہ نسبت اوس نقطہ کی جہان سے کام برآمد ہو تو داب نقطہ کام لگانے پر زیادہ ہوگا بہ نسبت نقطہ برآمد کام کی

بیان لیور کا

۱۷ فرض کرو طَ وَ ایک ڈنڈی یعنی لیور ہے جو اوپر فلکرم یعنی مرکز حرکت ف کے حرکت ہوتی ہے

ط ــــــــ ف ــــــــ و
(Δ)

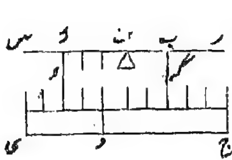
طَ اور وَ وزن ہین جو کہ تلے ہین یعنی لیور کو ساکن رکھتے ہین تو اسحالت مین

ط × ط ف = و × و ف یعنی پیمانے وزن کے طَ مین × پیمانون اوسکے

فاصلہ ق سے = پیمانوں وزن و مین × اوسکے پیمانوں فاصلہ ق سے
ط کو طاقت کہتے ہیں اور و کو وزن یا مزاحمت اور فایدہ ازراہ جرثقیل کے
یہہ حاصل ہوا کہ تہوڑا وزن بڑے وزنکی معادلت کرسکتا ہے حاصل ضرب
وزن اور فاصلہ کا مرکز حرکت سے صدمہ یا ممنٹ کہلاتا ہے اسلیے جبکہ مجموعہ
صدموں کا جوکہ لیور کو ایک طرف حرکت دینا چاہتے ہیں مساوی ہو مجموعہ
اون صدموں کے جوکہ دوسری طرف اوسکو حرکت دینا چاہتے ہوں تو وہ لیور
ساکن رہیگی یہہ ایک خاص صورت اصول برابری ممنٹ کی ہے

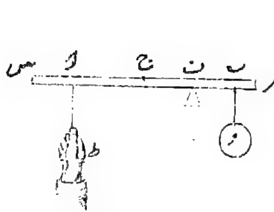
ثبوت

فرض کرو ۲ یکسان سلاخ ی د اور دج مرکزوں د اور گ سے نقاط بوسیلہ
رسیوں کے نقطہ د اور ب پر لیور رس ر سے



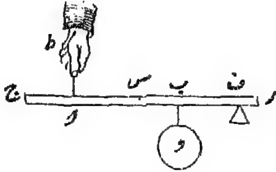
جو فلکرم ق پر حرکت کرتی ہے لٹکی ہوئی ہیں
اب ظاہر ہے کہ حالت سکون میں فلکرم ق
بیچا بیچ رس یعنی ٹہیک اوپر وسط ی ج کے
ہوگا فرض کرو کہ وزن سلاخ ی د کا = ۴ پونڈ اور وزن دج = ۶
تو ی د لنبائی میں ۴ پیمانے ہوگی اور دج = ۶ ہی پیمانے
اب شکل سے واضح ہے کہ د ق میں جس فاصلہ پر فلکرم سے ی د اثر کرتی ہے
۴ پیمانے ہونگے اور ب ق میں جس فاصلہ پر دج فلکرم سے اثر کرتی ہے
۳ پیمانے ہیں اسی سے ظاہر ہے کہ وزن ۴ پونڈوں کا جو آ سے لٹکا ہے

معادلت کرتا ہے وزن ۶ پونڈ سے جو ب سے لٹکا ہے اِس سے یہہ نسبت
حاصل ہوئی یعني ۴ پونڈ × ۳ = ۶ پونڈ × ۲
اسیطرح ہر وزن جو کہ آ پر × آ ف = وزن ب پر کے × ب ف میں
اسیطور پر یہہ شکل اور حالتوںمیں بھي ثابت ہوسکتي ہے
لیور تین قسم کا ہوتا ہے
اول قسم کے لیور میں طاقت اور وزن مختلف طرفوںمیں فلکرم کي ہوتے ہیں
س ر ایک لیور ہے ف فلکرم یعني مرکز حرکت ط طاقت جو نقطہ آ پر اثر کرتي ہے
و وزن نقطہ ب پر

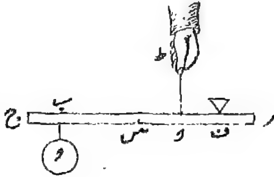


امثال اسکي یہہ ہیں کرو باریعني ڈھینکلي اور
دستہ پمپ کا اور مقراض وغیرہ ان سب
صورتوںمیں قوت عملي حاصل ہوتي ہے جبکہ
بڑي بازو ا ف پر طاقت اور چھوٹي بازو
ب ف پر وزن مثلاً ا ف دو چند ہو ب ف سے تو قوت عملي دوچند حاصل
ہوگي یعني ۵ سیر آ پر ۲ × ۵ = ۱۰ سیر کے ب پر ٹلا رہیگا اور اگر ا ف سہ چند
ہو ب ف سے تو فائدہ تگنا حاصل ہوگا یعني ۷ سیر آ پر ۳ × ۷ = ۲۱ ب پر
ٹلا رہیگا اِس سے یہہ معلوم ہوا کہ جتنا گنا ا ف ب ف کے اوتنا ہي گنا آ
ط سے ہوگا یہہ حاصل اصول مساوي ہونے صدموں سے جو اگلے فقرہ میں مندرج
ہیں نکلتا ہے

دوسري قسم کي ڈنڈي مين وزن درميان مرکز حرکت اور طاقت کے ہوتا ہے
يہان و وزن اور ف مرکز حرکت اور ط
طاقت ہے جيسے اور سروتا اور ڈنڈي
کاٹنے کي چھري وغيرہ اِس قسم کي ڈنڈي



ہاين اِن سب حالتونمين طاقت کو فائدہ
حاصل ہوتا ہے جيسے کہ پہلي قسم کي ڈنڈيمين مثلاً اگر رف سہ چند ف ب کے
ہو تو فائدہ طاقت کو ۳ گنا ہوگا يعني ايک طاقت ۴ سير کي آ پر ۱۲ سير کو
ب پر تُلا رکھيگي
تيسري قسم کي ڈنڈيمين طاقت درميان وزن اور مرکز حرکت کے ہوتي ہے
يہان ف مرکز حرکت اور ط طاقت اور
و وزن ہے دست پناہ اور پيشے پاتھہ
پانو جانورون وغيرہ کے امثال اس قسم



کي ڈنڈي کي ہاين اسمين طاقت وزن
سے زيادہ ہوني چاہيئے کيونکہ يہان فاصلہ ر ف جسپر طاقت اثر کرتي ہے فاصلے
ب ف سے جسپر وزن اثر کرتا ہے کم ہے



(۱) فرض کرو ڈنڈي و ط مين و = ۸۰ پونڈ
و ف = ۳ انچ اور ط ف = ۱۶ انچ دريافت کرو
ط کو تو برابر ہونے مُمنٹ کے حاصل ہوا ط × ۱۶ = ۸۰ × ۳ ∴ ط = $\frac{۲۴۰}{۱۶}$ = ۱۵ پونڈ کے

(۲) فرض کرو و = ۹۰ پونڈ و ف = ۴ انچ ط = ۱۵ پونڈ دریافت کرو ط ف

کو ۱۵ × ط ف = ۹۰ × ۴ ∴ ط ف = ۲۴ انچ کے

(۳) ایک آدمی زور ۸۰ پونڈ کا اوپر کی ڈنڈی کے ۴ فیٹ کے فاصلے پر مرکز حرکت سے لگاتا ہے تو وہ کتنے وزن کو ۴ انچ کے فاصلے پر مرکز حرکت سے ٹلا رکھ سکتا ہے

و × ۴ = ۸۰ × ۴۸ ∴ و = ۹۶۰

یا اس طور پر کہ بازو طاقت کا ۱۲ گنا بازو وزن کے ہے کیونکہ ۴ فٹ ۱۲ گنے ۴ انچ کے ہیں اسواسطے وزن ۱۲ گنا طاقت کے ہوگا یعنی و = ۱۲ گنا ۸۰ = ۹۶۰ پونڈ کے

(۴) دوسری قسم کی ڈنڈی میں و = ۲۰ پونڈ ب ف = ۵ انچ و ف = ۲۵ انچ دریافت کرو ط

ط × ۲۵ = ۲۰ × ۵ ∴ ط = ۴ پونڈ

(۵) دوسری قسم کی ڈنڈی میں ط = ۶ پونڈ و = ۷۲ پونڈ ب ف = ۳ انچ دریافت کرو و ف

۶ × و ف = ۷۲ × ۳ ∴ و ف = ۳۶ انچ کے

(۶) تیسری قسم کی ڈنڈی میں و = ۲۸ پونڈ ب ف = ۲۰ انچ و ف = ۷ انچ دریافت کرو ط

ط × ۷ = ۲۸ × ۲۰ = ∴ ط = ۸۰ پونڈ

(۷) ایک پہلی قسم کی ڈنڈی پر ایکطرف مرکز حرکت کے دو وزن ۸ اور ۵ پونڈ کے ۴ اور ۲ انچ کے فاصلہ پر ہیں دریافت کرو طاقت کو جو ۳ انچ کے فاصلہ پر

اوسس وزن سے معادلت پیدا کرنے کے واسطے درکار ہوگی
اثر ۵ پونڈ کا واسطے حرکت دینے ڈنڈی کے مساوی وزن × بازو میں ہوگا یعنی ۵×۴
اور اثر ۸ پونڈ کا بھی اوسکا وزن × بازو میں ہوگا یعنی ۸×۳ اب مجموعہ اِن
دونوں حصوں کا مساوی ہوگا حصہ ط کے یعنی ط × ۱۲ جو ڈنڈی کو مخالف
طرف حرکت دیتی ہے

∴ ط × ۱۲ = ۵ × ۴ + ۸ × ۳ ∴ ط = ۳ پونڈ کے

(۸) ایک مرکب ڈنڈی میں جو تین پہلی قسم کی ڈنڈیوں سے مرکب ہے
یعنی بازو ط ف اور و س اور ب ی

۹ اور ۱۰ اور ۱۲ انچ ہیں اور چھوٹی
بازو ف و اور س ب اور ی و ۳ اور ۳ اور ۴ انچ ہیں اگر ایک طاقت
۵ پونڈ کی ط پر لگائی جاوے تو کسقدر وزن و پر ٹلا رہیگا
ڈنڈی ط و میں زور و پر مساوی $\frac{۹}{۳}$ × ۵ = ۱۵ پونڈ کے ہوگا اور ڈنڈی
اب میں زور ب پر = $\frac{۱۰}{۲}$ × ۱۵ = ۷۵ پونڈ اور ڈنڈی ب و میں زور و
پر = $\frac{۱۲}{۴}$ × ۷۵ = ۲۲۵ پونڈ کے ہوا الجواب
(۹) دریافت کرو و کو مثال ۳ میں جبکہ طاقت ۴۰ پونڈ کی ۲ فیٹ کے فاصلہ پر
مرکز حرکت سے اثر کرے اور وزن و ۳ انچ کے فاصلہ پر جواب ۱۴۴۰
(۱۰) کیا فائدہ ڈنڈی کا پچھلی مثال میں ہوا جواب ۴۴ کیونکہ وزن
۴۴ گنا طاقت کے ہے

(۱۱) ایک ڈنڈی دوسری قسم مین طاقت ۵ فیٹ کے فاصلہ پر اثر کرتی ہے اور وزن ۳ انچ کے فاصلہ پر مرکز حرکت سے دریافت کرو طاقت کو جو ۴ ہنڈرڈ ویٹ کے وزنکو ٹلا رکھیگی جواب ۹ د ۱۴

(۱۲) کیس فاصلہ پر مرکز حرکت سے طاقت مثال ۳ مین لگائی جاوے کہ وہ ۵ ہنڈرڈ ویٹ کو ٹلا رکھے جواب ۲۸ انچ

(۱۳) ایک مرکب ڈنڈی تین پہلی قسم کی ڈنڈی مین لنبی بازو ۲ اور ۳ اور ۵ فیٹ اور چھوٹی بازو ۴ اور ۶ اور ۳ انچ ہین اگر طاقت لنبی بازو پر ۸ پونڈ کی لگائی جاوے تو کتنا وزن اوس سے ٹلا رہیگا جواب ۸ د ۳۰ ٹن

(۱۴) ایک ڈنڈی پہلی قسم مین وزن ۴ پونڈ کا ۳ انچ کے فاصلے پر مرکز حرکت سے لگایا گیا ہے اور اوسی بازو پر دوسرا وزن ۷ پونڈ کا ۵ انچ کے فاصلے پر ہے تو کتنے فاصلے پر ایک طاقت ۳ پونڈ کی لگائی جاوے کہ ڈنڈی تلی رہے جواب $15\frac{2}{3}$ انچ کے فاصلے پر مرکز حرکت سے

(۱۵) فرض کرو $\overline{\text{طف}}$ اور $\overline{\text{وف}}$ بازو دغا کی ترازو کی ہین ایک چیز ق کا وزن ایک پلڑے مین ۱۶ سیر اور جبکہ دوسرے پلڑے مین رکھہ کر تولا گیا تو ق وزن صرف ۹ سیر نکلا تو اصل وزن اوس چیز کا دریافت کرو

برابری صدموں سے ہر دو مساوات ہونگے ق × طف = ۱۶ × وف اور ق × وف = ۹ × طف

اِن دونوں مساواتونکو آپسمین ضرب دیکر اور ایسے جز ضربی پر تقسیم کرنے سے حاصل ہوا

ق² = ۱۶ × ۹ ∴ ق = ۱۲ سیر

اصول کام کا جو کہ ڈنڈی سے تعلق رکھتا ہے

۱۸ فرض کرو ط ف = ۵ فیٹ اور و ف = ۲ فیٹ اور ط = ۲ پونڈ کے ہے تو دریافت کرو و کو ۵۰ صفحہ کی شکل ملاحظہ کرو

اب بارادہ اسکے کہ و کو ایک فیٹ اوٹھاوین تو ط ۵ فیٹ نیچا ہو جاویگا کیونکہ ط ف ۵ گنا و ف کا ہے اسواسطے کام ط کا = ۲ × ۵ کے اور کام و کا = و × ۱

∴ و × ۱ = ۲ × ۵ اور و = ۱۰ پونڈ کے

یہہ نتیجہ ظاہرا ویسا ہی ہے جو کہ طریقہ گذشتہ سے حاصل ہوتا ہے کیونکہ برابری صدہا ہونکی فرض کرنے سے ہم اصول کام کی برابری کی بآسانی مقرر کر سکتے ہیں اور برعکس اوسکے بھی ڈنڈی جبکہ اوسکے وزنکا بھی لحاظ کیا جاتا ہے

۱۹ رغبت گردش کہانے کی ایک یکسان شہتیر یا ڈنڈی ج ر کی اوپر مرکز حرکت ف کے ویسے ہی ہے جیسے کہ اگر اوسکا کل وزن بیچ کے نقطہ یا مرکز ثقل س پر اکٹھا کیا گیا ہے دوسری قسم کی ڈنڈی کی شکل کو ملاحظہ کرو

کیونکہ اگر وزنی طرف ج ف ایک رسّی ا ط سے لٹکائی جاوے اسطور پر کہ ا ج = ف ر کے ہو تو اس رسّی پر نصف وزن کڑیکا پڑیگا اور اگر اب فرض کرین کہ کل وزن کڑیکا اوپر نقطہ س کے جمع کیا گیا ہے تو اوسسے بھی رسّی پر ٹھیک ویسی ہی کھینچ ہوگی اسواسطے اثر کڑیکا اوسسے موافق ہوگا جیسا کہ اگر کل وزن اوسکا اوپر بیچ کے نقطہ کے ہے ۔

مثال (۱) وزن ڈنڈی پہلی قسم کا = ۴ پونڈ کے طول ج ر = ۶۸ انچہ ج ف = ۶۰ انچہ ا ف = ۵۰ انچہ ب ف = ۳ انچہ اور ق = ۱۶۸ پونڈ کے ہے دریافت کرو طاقت ط کو جو کہ ڈنڈی کو حالت معدلت میں قائم رکھے

اس صورت میں وزن ڈنڈیکا اوپر مرکز شکل س کے اثر کرنے سے طاقت کے متفق ہے اور

س ف = ج ف − ج س = ۶۰ − $\frac{۶۸}{۲}$ = ۲۶ اور موافق برابری صدموں کے

۳ × ۱۶۸ = ۲۶ × ۴ + ۵۰ × ط ∴ ط = ۸ پونڈ کے

(۲) وزن ڈنڈی پہلی قسم کا = ۳ پونڈ ج ر = ۳۰ انچہ ج ف = ۲۴ انچہ ا ف = ۲۰ انچہ ب ف = ۴ انچہ ق = ۹۲ پونڈ کے ہے دریافت کرو ط کو

جواب ۱۷۵۵ پونڈ

(۳) دریافت کیا چاہتے ہیں ط کو مثال پہلی میں جبکہ اوسکا اثر اوپر س ج ڈنڈی کے ہے

جواب ۶ $\frac{۲}{۲۵}$ پونڈ

(۴) مثال اول کی ڈنڈی میں طاقت ۱۰ پونڈ کی کہاں لگانی چاہیئے

جواب ۴۰ انچہ مرکز حرکت سے

(۵) وزن دوسری قسم کی ایک لیور کا = ۳ پونڈ ج ر = ۲۰ انچہ ج ف = ۱۴ انچہ ا ف = ۱۴ انچہ ب ف = ۲ انچہ اور ط = ۶۰ پونڈ کے ہے دریافت کرو و کو

اس مثال میں وزن لیور کا متفق و کے اثر کرتا ہے اسواسطے

۱۴ × ۶۰ = ۹ × ۳ + ۲ × و ∴ و = ۴۱۱ پونڈ

(۶) وزن دوسری قسم کی لیور کا = ۲ پونڈ ج ر = ۱۸ انچہ ج ف = ۱۴ انچہ

اف = ۱۴۰ انچھہ ب‌ف = ۵ انچھہ اور ط = ۵۰ پونڈ کے ہیے دریافت کرو و کو

جواب ۱۳۸ پونڈ

(۷) مثال گذشتہ مین اگر و = ۱۵۰ پونڈ کے ہو تو اوسکو کہان لگانا چاہیئے

جواب ۴۶ء۴ انچھہ مرکز حرکت سے

(۸) ایک قسم اول کی ڈنڈی کی لنبائی ۳ فیٹ اور وزن ۱۶ پونڈ ہے اور اوسکے ایک سرے پر جو کہ مرکز حرکت سے ۴ انچھہ کے فاصلہ پر ہے ایک وزن و دو ہنڈرٹ ویٹ کا لگایا گیا ہے تو ایک دباو ۳۰ پونڈ کا کہان لگایا جاوے کہ وہ ڈنڈی تلی رہے

جواب ۲۲ء۴ انچھہ مرکز حرکت سے

(۹) ایک شہتیر ج ر جسکا وزن ۲ ہنڈرٹ ویٹ ہے دو پشتیبان ا اور ف سے سہارا پاتا ہے اور ایک وزن و ۱۲ ہنڈرٹ ویٹ نقطہ ب پر لگایا گیا ہے تو دباو اوپر پشتیبانونکے معلوم کیا چاہتے ہین جبکہ ج ر = ۴۰ فیٹ ف ر = ۲ فیٹ ب ف = ۱۰ فیٹ اور ا ف = ۳۰ فیٹ کے ہے دوسری قسم کی لیور کی شکل کو دیکھو

فرض کرو س مرکز شہتیر کا ہے تو س ر = ۴۰ کے نصف کی برابر یعنی ۲۰ کے ہوگا

س ف = ۲۰ − ۲ = ۱۸

اور فرض کرو کہ وہ کڑی ا پر مرکز حرکت ف کے گردش کرتی ہے تو یہہ حاصل ہوگا

دباو اوپر ا × ۳۰ = ۱۲ × ۱۰ + ۲ × ۱۸ = ۱۵۶

∴ دباو ا = ۱۵۶/۳۰ = ۵ء۲ ہنڈرٹ ویٹ

اب چونکہ دونون پشتیبانون پر کل وزن ۱۴ ہنڈرٹ ویٹ کا ہے اسواسطہ

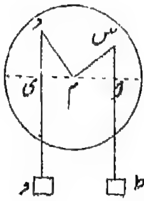
دبا و اوپر سے = ۱۴ — ۲ ء ۵ = ۵ ء ۹ ہنڈرٹ ویٹ کا ہوگا

(۱۰) جبکہ م ر = ۵۰ فیٹ کے ہے تو موافق مثال گذشتہ کی معلوم کیا چاہئے ہیں

جواب ۵ ء ۵۳ اور ۴۷ ء ۹ ہنڈرٹ ویٹ

۴۰ ایک تختہ جسکا وزن معلوم نہیں ہے اوپر مرکز م کے گردش کرتا ہے ط اور ق وزن نقاط س اور ق پر لٹکتے ہیں تو شرائط معدلت کی دریافت کیا چاہتے ہیں

چونکہ د ق رسی کے ہر ایک نقطہ پر ایکسی کھنچ ہے تو ہم ایک کیل رسی میں اوپر نقطہ ی کے خط افقی ی م آ میں بغیر بدلنے معدلت کے گاڑ سکتے ہیں اور اسیطور پر رسی س آ ط میں بھی تو اب ی اور آ نقاط لٹکنے کے ہوئے اب یہہ صورت ایک سادی ڈنڈی کی ہو گئی اور اسواسطے یہہ مساوات معدلت کی حاصل ہوگی د × م ی = ط × م ا اب



کھنچ رسی د ق اور س آ ط کی کیسی ہی کیوں نہو اوسکا کچھہ اثر نہیں ہو سکتا اسلئے اب وزن یا داب ق کو عمود م ی میں ضرب کرنے سے ہم صدمہ ق کا کہہ سکتے ہیں اور اوسکے بعد یہہ معلوم کرنا چاہئے کہ کب معدلت پیدا ہوگی یعنی صدمے جو کہ شئے کو ایکطرف گردش دیتے ہیں مساوی ہونگے اون صدموں کے جو کہ اوسکو مقابل کی طرف گھماتے ہیں اس شکل کی عام صورت سے اصول برابری صدمہ کی بیان ہوتی ہے

ہم عمود کو ایک زور کی سمت میں خیال کر سکتے ہیں جیسا کہ ایک اصلی ڈنڈی جسپے کہ وہ زور اثر کرتا ہے مثلاً د م س ایک ٹیڈہی ڈنڈ میں ہم صرف عمود م ی اور م آ کو سمت زوروں کی

مین خیال کرسکتے ہاین موافق ایک فرضی فاصلونکے مرکز حرکت سے جہانکہ وسے اثر کرتے ہاین

مثال (۱) ایک ٹیڈہی ڈنڈیمین عمود م ا سمت ط مین ۲ فیٹ اور م کی سمت و مین ۳۴ انچہ دریافت کرو ط کو جبکہ ا ۱۶۰ پونڈ ہے

اب ط × ۲۴ = ۳ × ۱۶۰ ∴ ط = ۲۰ پونڈ

(۲) لنبائی ایک ہتوڑے کی ۹ انچہ ہے اور فاصلہ کیل کا سر ہتوڑے سے ½ انچہ تو کیل کہینچنے مین کیا فائدہ طاقت کو ہوگا جواب ۶ کا

(۳) ایک مستطیل پشتہ کر ب (دیکہو شکل صفحہ ۳۶ کی) اوپر نقطہ ا کے بطور مرکز کے قوت ط سے جوکہ اوسکے اوپر کے کنارہ پر لگائی گئی ہے گہومتا ہے تو قوت ط کو معلوم کیا چاہتے ہاین جبکہ کہ ا = ۱۰ فیٹ اور اب = ۴ فیٹ اور لنبائی = ۲۰ فیٹ اور وزن اشیاء کا فی مکعب فیٹ ۱۰۰ پونڈ ہے

اسجای بر اکہ سمت قوت ا ط کے عمود ہے اور اسواسطے فرضی ڈنڈی ط کی ہے اور ایک نصف اب = ۲ فیٹ یعنی اصلی ڈنڈی وزنکی ہوگی جسکے کہ وزن پشتہ کا اثر کرتا ہے حجامت پشتہ = ۴ × ۱۰ × ۲۰ = ۸۰۰ مکعب فیٹ

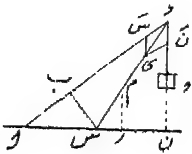
وزن پشتہ = ۸۰۰ × ۱۰۰ = ۸۰۰۰۰ پونڈ اب موافق برابری صدمہ کے

۱۰ × ط = ۲ × ۸۰۰۰۰ ∴ ط = ۱۶۰۰۰ پونڈ

(۴) موافق مثال گذشتہ کی معلوم کیا چاہتے ہاین جبکہ پشتے بشکل کعب کے ہے جسکا کہ ضلع ۴ فیٹ ہے جواب ۳۲۰۰ پونڈ

(۵) ایک رسّی ا د ایک یکسان لٹھہ د ہ کر کہ جوکہ اوپر زمین کے نقطہ ہ پر ٹہرا ہوا ہے

سہارے ہوئے ہے اور اوسمین ایک وزن و بھی نقطہ د سے لٹکتا ہے تو کھنچاو رسّی کا معلوم
کیا چاہتے ہیں جبکہ د س = ۴۰ فیٹ اور ا س = ۲۰ فیٹ اور ا د = ۵۰ فیٹ و = ۳۰
ہنڈرٹ ویٹ اور وزن د س = ۲ ہنڈرٹ ویٹ کے ہے اسیجای پر د س کو ایک ڈنڈی
فرض کرسکتے ہیں جو کہ نقطہ س پر بطور مرکز کے گھومتی ہے
س ب عمود ا د پر نکالو اور م ر ایک کھڑا خط جو کہ لٹھہ کے مرکز کشش م کے نقطہ پر گذرے
کھینچو تو صدمہ طاقت کا جو کہ رسّی کو کھینچتا ہے مساوی
ہوگا مجموعہ صدمہ وزن کے اور وزن لٹھہ کے یعنی کھینچ



رسّی × س ب = و × س ن + وزن لٹھہ × س ر
اب ہم عمود س ب س ن اور س ر کو معلوم کرتے ہیں اونکو
ایک سلیس طور پر معلوم کرنے کے لئے اِسبات کا لحاظ کرنا
چاہیئے یعنی جبکہ تینوں ضلع مثلث ا س د کے معلوم ہیں تو موافق عام قاعدہ کے
مساحت اوسکی دریافت ہوسکتی ہے جو کہ قریباً مساوی ۳۸۰ فیٹ مربع کے ہے
لیکن مساحت اوسکی اسطور پر بھی معلوم ہوسکتی ہے یعنی $\frac{\text{ا د × س ب}}{۲}$

∴ $\frac{\text{۵۰ × س ب}}{۲}$ = ۳۸۰ اور س ب = ۱۵٫۲

اسیطور پر $\frac{\text{۲۰ × د ن}}{۲}$ = ۳۸۰ اور د ن = ۳۸

لیکن س ن = $\sqrt{\text{۴۰}^2 - \text{۳۸}^2}$ = ۱۲٫۵ ∴ س ر = $\frac{\text{۱۲٫۵}}{۲}$ = ۶٫۲

∴ کھینچ رسی × ۱۵٫۲ = ۱۲٫۵ × ۳۰ + ۶٫۲ × ۲

∴ کھنچاو رسی کا = ۲۵٫۴ ہنڈرٹ ویٹ

(۶) مثال گذشتہ مین وزن و کو معلوم کیا چاہتے ہاین جسّے کہ رسّی آ د ٹوٹجاوے جبکہ وہ ٹہیک ایک وزن ۳۰ ہنڈرٹ ویٹ کا برداشت کرسکتی ہے

جواب ۴ء۳۴ ہنڈرٹ ویٹ

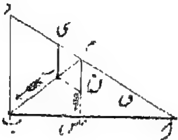
(۷) کہنچاو رسّی آ د کا معلوم کیا چاہتے ہاین جبکہ وہ متوازی افق مین ہے سر د = ۵۰ اور د ن = ۴۰ اور و = ۱۵ ہنڈرٹ ویٹ اور وزن سر د کا مساوی ایک ہنڈرٹ ویٹ

جواب ۶ء۱۱ ہنڈرٹ ویٹ

(۸) مثال گذشتہ مین اگر مرکز کشش لٹھہ کا اوسکے نیچے کے سرے سے ۱۲ فیٹ ہووے تو جای لٹھہ کی معلوم کیا چاہتے ہاین جسّے کہ رسّی ٹوٹجاوے فرض کرو کہ وہ ایک وزن ۱۲ ہنڈرٹ ویٹ کا برداشت کرسکتی ہے

جواب سر ن = ۹ء۳۰

(۹) ایک جو کہٹہ ا ب اوپر ایک چول ب کے گہومتا ہے اور بذریعہ ایک زنجیر آ د کے جو کہ اوسکو گرنے سے سہارتی ہے اور ایک کانٹے د مین



لگی ہے اور ا د سی کہڑے خط ا ب کی سیدہ مین اور ایک وزن ۶ ہنڈرٹ ویٹ کا جو کہٹہ پر اوپر نقطہ ق کے رکہا ہوا ہے تو اوس طاقت کو معلوم کیا چاہتے ہاین جسّے کہ زنجیر ٹوٹجاوے جبکہ وزن جو کہٹہ کا ۴ ہنڈرٹ ویٹ ہے اور ا ب = ۶ فیٹ اور ق ب = ۵ فیٹ اور ب د = ۸ فیٹ کے ہے

جواب ۵ء۷ ہنڈرٹ ویٹ

اسجای پر ا ب ایک ڈنڈی ہے جو کہ ب پر بطور مرکز کے گہومتی ہے داب جو کہ ڈنڈی کو نیچے کیطرف ہٹاتا ہے وزن ق کا ہے جو کہ موافق ڈنڈی ق ب کے اثر کرتا ہے اور وزن

جو کہٹہ کا جو کہ آ سے نیچے کے نقطہ س پر اثر کرتا ہے اور داب جو کہ ڈنڈی کو اوپر کی طرف اوٹہاتی ہے یہہ وہ طاقت ہے جو کہ رسّی آ د کو کہینچتی ہے اور وہ موافق اصلی ڈنڈی م ب کے اثر کرتی ہے جو کہ آ د پر عمود ہے اب چونکہ یہہ قوتیں ایک دوسرے کے ہموزن ہیں اسواسطے برابری صدموں سے یہہ حاصل ہوتا ہے

کہنچاو زنجیر کا × ب م = وزن ق × ق ب + وزن جوکہٹہ × س ب اِس مساوات سے کوئی رکن معلوم ہو سکتا ہے جبکہ اور دوسرے معلوم ہوویں اِس سوال میں ہم کہنچاو زنجیر کا معلوم کیا چاہتے ہیں اسواسطے ہمنے وزن ق = ۶ ہنڈرٹ ویٹ ق ب = ۵ فیٹ وزن جوکہٹہ کا = ۳ ہنڈرٹ ویٹ اور س ب = ۶/۲ فیٹ = ۳ فیٹ مانلئے اور واسطے معلوم کرنے ب م کے آ د = √(۶² + ۸²) = ۱۰ اور مساحت مثلث آ ب د = ۱۰ × ب م / ۲ لیکن یہہ مساحت = ۶ × ۸ / ۲ ہے ∴ ۱۰ × ب م / ۲ = ۶ × ۸ / ۲ ∴ ب م = ۴٫۸

اب اِن قیمتوں کو معدلت کی مساوات میں رکہنے سے ہمکو کہنچاو زنجیر × ۴٫۸ = ۶ × ۵ + ۳ × ۳ ∴ کہنچاو زنجیر = ۸٫۱۲۵ ہنڈرٹ ویٹ

جبکہ دو زنجیر جو کہٹہ کو سہارتی ہیں تو کہنچاو ہر ایک کا = ایک نصف ۸٫۱۲۵ کا = ۴٫۰۶۲۵ ہنڈرٹ ویٹ ہوگا

(۱۰) موافق مثال گذشتہ کی معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ آ ب = ۳ فیٹ اور ق ب = ۳ فیٹ اور ب د = ۴ فیٹ اور وزن ق = ۸ ہنڈرٹ ویٹ اور وزن جوکہٹہ کا = ایک ہنڈرٹ ویٹ کے ہے جواب ۷٫۲۹ ہنڈرٹ ویٹ

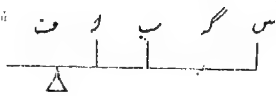
(۱۱) مثال نہمی میں کہنچاو رسّی کا معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ م د = ۲۰ فیٹ

اور ام = ۱۰ فیٹ اور اد = ۵۰ فیٹ اور ق = ۳۰ ہنڈرڈ ویٹ اور وزن ٹھہر ۃ
کا = ۴ ہنڈرڈ ویٹ کے ہے   جواب   ۱۷٫۳۳ ہنڈرڈ ویٹ

مرکز ثقل

۳۱   ہر ایک وزنی جسم غیر تعداد اجزا سے مرتب ہوتا ہے جسمین سے ہر ایک پر اثر کشش ثقل کا عمود افق مین ہوتا ہے اور مجموعہ اون سب متوازی زور ونکا وزن جسم کا ہے اب ایک نقطہ کہین ایک ایسا ضرور ہوگا جہانکہ ایک زور مساوی وزن جسم کے لگانے سے وہی اثر پیدا کرے جیسا کہ کشش ثقل کی جسم کے ہر ایک اجزا پر کرتی ہے اسی نقطہ کو مرکز ثقل جسم کا کہتے ہین اس اصول موضوعہ سے یہہ واضح ہوتا ہے اگر مرکز ثقل کسی جسم کا سہارا پایا ہوے تو جسم ایستادہ رہیگا ورنہ برعکس اوسکے دوم مرکز ثقل سب منتظم جسمونکا اونکے بیچکے نقطہ مرکز حجم پر ہوتا ہے سوم اگر کسی جسم پر اثر کشش ثقل کا ہووے اور وہ بطور ڈنڈی کے ہو تو ہم یہہ خیال کرسکتے ہین کہ کل وزن جسم کا اوسکے مرکز ثقل پر جمع کیا گیا ہے

مثال (۱)   فرض کرو اق ب س تین جسم ایک ہی خط مستقیم مین واقع ہین تو جای اونکے عام مرکز ثقل گ کی بلحاظ کسی فرضی نقطہ ف کے معلوم کیا چاہتے ہین جبکہ ا = ۱ پونڈ اور ب = ۲ پونڈ اور س = ۳ پونڈ



اور اف = ۵ پونڈ اور اب = ۴ پونڈ اور ب س = ۶ پونڈ کے ہے
فرض کرو ایک سخت لکڑی غیر وزنی تینون جسم پر گذرتی ہے اور وے سب اوپر نقطہ ف کے گردش کرتے ہین اور چونکہ کل وزنکو اوپر نقطہ گ کے اثر کرتا ہوا فرض کرسکتے ہین تو برابری حدموں کے

ہمکو یہہ حاصل ہوتا ہے ف گہ (۳+۲+۱) = ۱×۵×۲×۹×۳×۱۵ ∴ ف گہ = ۱۱ $\frac{1}{\text{ستہ}}$

(۲) موافق مثال گذشتہ کی معلوم کیا جاتے ہیں جبکہ آ = ۲ پونڈ اور ب = ۴ پونڈ سہ = ۸ پونڈ اور ق = ۱ اور اب = ۳ اور ب سہ = ۱۰ انکے ہے جواب ف گ = ۹٫۳

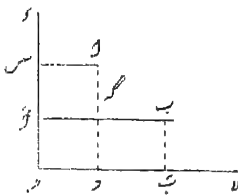
(۳) جای مرکز ثقل دو وزن طآ اور قی کی معلوم کیا جاتے ہیں (دیکھو شکل ۵ صفحہ کی) جنکا کہ وزن ۲ اور ۳ پونڈ ہے اور فاصلہ درمیان انکے ۲۰ انچ ہے جواب ۱۲ انچ طآ سے

۴۴ مرکز ثقل ایک مثلث کا معلوم کیا جاتے ہیں فرض کرو کہ اب سہ ایک مثلث ہے جسکی کہ راس سہ ہے قاعدہ اق کی تنصیف کرو نقطہ ق پر اور ضلع ب سہ کو نقطہ ن پر اور نقاط سہ اور ق یعنی اور آ اور ن آ میں اور وآ اور ن آ میں خطوط واصل کرو اور جہانکہ سہ و اور ا ن ایک دوسرے کو تقاطع کرتے ہیں وہان ایک نقطہ گ لکھو تو مرکز ثقل مثلث کا گ ہوگا اس بیان سے جو کہ یہان دیا گیا ہے شکل بآسانی بن سکتی ہے

اب چونکہ مثلث خط سہ و کی ایک گیر پر تل سکتا ہے کیونکہ وہ سب خطوط انکو جو کہ متوازی اب کے کھینچے جاوینگے برابر حصوں میں تقسیم کرتا ہے اسلئے مرکز ثقل ضرور سہ و میں ہونا چاہیئے اور اسی سبب سے اوسکا ہونا خط ا ن میں بھی ضرور ہے اسواسطے وہ ضرور نقطہ گہ پر ہوگا اب و ن مساوی ایک نصف ا سہ کے ہے کیونکہ مثلث و ن ب مثلث اب سہ کے نصف پیمانہ سے بنایا گیا ہے اسیطور پر مثلث و گ ن مثلث ا گ سہ کے نصف کی برابر بنایا گیا ہے (اب چونکہ وے متشابہ ہیں اور و ن = $\frac{1}{2}$ ا سہ کے ہے) اسواسطے و گہ مساوی ایک نصف گ سہ کے یعنی اگر و سہ کو تین برابر حصوں پر تقسیم کریں تو و گ ایک اونمیں سے ہوگا اسلئے فاصلہ مرکز ثقل کا کسی مثلث کے قاعدہ سے اوسکی ایک تہائی بلندی کی برابر ہے اسیطور پر یہہ بھی ثابت ہو سکتا ہے کہ مرکز ثقل کسی مخروطہ کا اوسکی ایک چہارم تہائی بلندی پر ہوتا ہے

۴۳ مرکز ثقل کسی چار ضلع کی شکل کا اسطور پر معلوم ہو سکتا ہے کہ اول ایک قطر نکالو اور مرکز ثقل ہر ایک مثلث کا جو کہ اسطور پر بنے معلوم کرو تو اب مرکز ثقل کل شکل کا اوس خط میں ضرور ہوگا جو کہ اون دونو نقطوں کو ملاویگا اسیطور پر دوسرے قطر کھینچنے سے ہم دوسرا خط معلوم کر سکتے ہیں جسمیں کہ مرکز ثقل ضرور ہوگا تو اب اِن دونو خطوں کا نقطہ تقاطع مرکز ثقل کل شکل کا ہوگا

۴۴ ایک جسم زیادہ یا کم استوار رہیگا موافق اوسکی کہ اوسکی سمت کا خط یا ایک کھڑا خط جو مرکز ثقل پر گذرتا ہے باہر قاعدہ کے لانیمیں زیادہ یا کم محنت پڑیگی (دیکھو مثال ۲ فقرہ ۱۳) اور عام صورت اوسکی یہہ ہے کہ جس جسم کا کہ مرکز ثقل نیچا ہوگا وہ زیادہ استوار ہوگا اسواسطے ایک کشتی کو اوسوقت اولٹنے کی رغبت کم ہوتی ہے جبکہ مسافر اوسپر بیٹھے ہوتے ہیں یہہ سبب اوسکی کہ جب اوسپر وے کھڑے ہوتے ہیں اور اسی سبب یہہ بھی لازم آتا ہے کہ واسطے ایک عمارت کے ایک مخروط بہت استوار صورت ہے



۴۵ فرض کرو و ب وغیرہ کئی جسم ہیں جو ایک ہی سطح متوازی افق میں واقع ہیں تو جای مرکز ثقل کی معلوم کیا چاہتے ہیں بلحاظ دو خط ولا اور وی کے جو کہ ایک دوسرے پر عمود ہیں اور محور وترون کے کہلاتے ہیں

فرض کرو کہ جسم بذریعہ دو لکڑی یا سلاخ و آ اور ب ب کے محور ولا سے وصل کیے گئے ہیں تو مجموعہ صدمہ اجسام کا جنکی کہ رغبت اوپر محور ولا کے گردش کہانیکی ہے اوسی موافق ہوگا جیسا

کہ صدمہ کل جسم کا اوپر مرکز ثقل گ کے جمع کیا گیا ہے اِس مساوات سے فاصلہ گ کا و لا سے حاصل ہو سکتا ہے اور اسیطور پر فاصلہ گ کا و ر سے بہی معلوم کرسکتے ہیں اور اسواسطے نقطہ گ معلوم ہو جاویگا اور اسیطور پر مرکز ثقل اون اجسام کا جو کہ تین ورتر کی سطح سے تعلق رکہتے ہیں معلوم ہو سکتا ہے

مثال (۱) وزن تین اجسام آ اور ب اور س کا ۵ اور ۶ اور ۸ پونڈ ہے بلحاظ ایک دوسرے کے اور اونکا فاصلہ و لا سے ۳ اور ۴ اور ۷ فیٹ اور و ر سے ۲ اور ۹ اور ۱۰ فیٹ بلحاظ ایک دوسرے کے ہے تو جای عام مرکز ثقل کی معلوم کیا چاہتے ہیں

فرض کرو لا اور ر دو فاصلہ و لا اور و ر سے ہیں تو

(۵+۶+۸) لا = ۵×۳+۶×۴+۸×۷ ∴ لا = ۵ فیٹ

(۵+۶+۸) ر = ۵×۲+۶×۹+۸×۱۰ ∴ ر = ۷٫۵ فیٹ

(۲) موافق مثال گذشتہ کی معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ وزن اجسام کا آ اور ر ۲ اور ۳ پونڈ ویٹ ہے جواب ۵ ۱/۲۳ اور ۸ ۱/۲۳ فیٹ

پہیہ اور دُہری

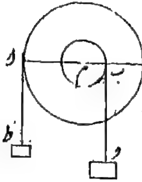
۴۶ یہہ مفید کل صرف ایک دوسری صورت ڈنڈیکی ہے جسمیں کہ طاقت بغیر روک کے اثر کرتی ہے اوسکی سادی شکل ایک بڑا پہیہ آ اور ایک اسطوانہ یا دُہری ب کی ہوتی ہے اور وے دونو اوپر ایک ہی محور م کے گہومتے ہیں اگر پہیہ آ طاقت ط سے جو کہ اوسپر لگائی گئی ہے گہمایا جاوے تو دُہری ب اوس رسی کو لپیٹ لیگی جس سے کہ وزن و لٹکتا ہے ڈنڈی جس سے کہ ط اثر کرتی ہے ظاہراً آ م ہے اور جس سے کہ و اثر کرتا ہے ب م ہے اسواسطے جبکہ یہہ دونو وزن

یاد اب ایک دوسرے کے برابر ہین تو ہمکو یہہ مساوات حاصل ہوتی ہے ط × م ا = و × م ب
اگر بجای پہیے کے ایک دستہ لگایا جاوے تو اوس صورتمین یہہ کل ونلس کہلاتی ہے اور بعض مرتبہ یہہ دستہ
کئی ایک پہیونکے گہمانیکے لئے جو کہ ایک دوسرے پر بوسیلہ دندانونکے اثر کرتے ہین بنایا جاتا ہے
اس شکل کی کلکو کرش کہتے ہین

ہم اب اصول کام کی معدلت کا بیان کرتے ہیں

جسوقت مین کہ پہیہ ایک گردش کرتا ہے دہری بہی ایک ہی دفعہ گہومتی ہے ایک چکر مین اُترا و

ط کا = ۲ × م ا × ۳٫۱۴۱۶



اور چڑہا و و = ۲ × م ب × ۳٫۱۴۱۶

∴ کام ط کا ایک گردش مین = ۲ × م ا × ۳٫۱۴۱۶ × ط

اور کام و کا ایک گردش مین = ۲ × م ب × ۳٫۱۴۱۶ × و

یعنی جتنا کہ کام کیا جاتا ہے (بغیر لحاظ خدش کے) وہ مساوی ہے اوسکام کے جو کہ اوسکے
واسطے لگایا جاتا ہے اسواسطے ہمکو یہہ مساوات حاصل ہوگی

۲ × م ا × ۳٫۱۴۱۶ × ط = ۲ × م ب × ۳٫۱۴۱۶ × و

∴ ط × م ا = و × م ب

جو کہ نسبت ابہی مقرر کی گئی ہے اور برعکس اسکے مساوات معدلت کی فرض کرنے سے ہم اصول
کام کے مقرر سکتے ہین

مثال (۱) دستہ ایک ونلس کا ۳ فیٹ اور نصف قطر دہرا کا ½ ۲ انچ ہے اور طاقت جو کہ لگائی گئی ہے
۴۰ پونڈ ہے تو دریافت کرو اوس وزنکو جو کہ اوس سے اوٹہہ سکیگا بغیر لحاظ خدش کے

کام ط کا ایک گردش میں = ۸۰ × ۴ × ۳٫۱۴۱۶

کام و کا 〃 = و × ۵/۱۲ × ۳٫۱۴۱۶

∴ و × ۵/۱۲ × ۳٫۱۴۱۶ = ۸۰ × ۴ × ۳٫۱۴۱۶

اور و = ۷۶۸ پونڈ

یا اسطور پر موافق قاعدے ڈنڈیکے ۸۰ × ۲ × ۱۲ = و × ۲ ۱/۲

∴ و = ۷۶۸ پونڈ

(۲) مثال گذشتہ میں قطر ڈہری کا کتنا ہونا چاہیئے کہ وزن ۵۰۰ پونڈ کا اوٹھ سکے
جواب ٫۶۴ فیٹ

(۳) اگر ایک شخص ۶۰ پونڈ کا داب ایک ونلس کے دستہ پر لگاوے تو کتنا وزن وہ اوٹھاویگا جبکہ لنبائی دستہ کی ۲ فیٹ اور نصف قطر ڈہر لکا ۳ انچہ ہے

جواب ۴۸۰ پونڈ

(۴) کیا فایدہ داب کا مثال گذشتہ کی کل سے حاصل ہوتا ہے جواب ۸

(۵) اگر مثال ۳ میں ۱/۷ حصہ طاقت کا خدش سے ضائع ہو تو بتاؤ کتنا وزن اوٹھیگا

جواب ۴۱۱ ۳/۷ پونڈ

(۶) مثال اول میں و کو معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ مٹائی رسّی کی ۱ انچہ اور فرض کرو کہ ۱/۷ کام کا خدش اور بسبب سخت ہونے رسّی کے ضائع ہوتا ہے

اسصورتمیں بسبب رسّی کے نصف قطر ڈہر لکا ۱/۲ انچہ بڑہ جاتا ہے

∴ کام و کا ایک گردش میں = و × ۶/۱۲ × ۳٫۱۴۱۶

اثر طؔ کا = ۶/۷ × ۸۰ × ۴ × ۳،۱۴۱۶

∴ موافق مساوات کے و = ۱۲×۴×۸۰/۷ = ۵۴۸ پونڈ

دندانی پہیہ

فرض کرو دؔ ایک دندانی پہیہ اوپر اوسی محور کے گردش کرتا ہے جسپر کہ پہیہ سؔ گہومتا ہے اور قؔ ایک اور دندانی پہیہ ہے اور وہ پہیہ اول سے حرکت پاتا ہے اور دہری یؔ کے محور پر گہومتا ہے پہیہ سؔ سے ایک وزن طؔ اور دہری یؔ سے ایک اور وزن وؔ لٹکتا ہے اب جبکہ وزن طؔ نیچے کو اوترِ یگا تو پہیہ سؔ اور دندانی پہیہ دؔ داہنے سے بائیں کو گردش کرینگے اور چونکہ ہر ایک دندان پہیہ دؔ کا گردش کرتا ہے تو اوسکے مقابل کا ہر ایک دندان پہیہ قؔ کا اوسکے برعکس گہومیگا تو اسطور پر رسّی یؔ دہری یؔ سے لپٹیگی اور وزن وؔ اوپر کو اوٹھیگا

مثال (۱) فرض کرو طؔ = ۳۰ پونڈ قطر پہیہ کا = ۳ فیٹ اور تعداد دندانوں کی دؔ میں = ۸ اور قؔ میں = ۵۶ کے ہے اور قطر محور یؔ کا = ۱/۴ فیٹ کے ہے تو وزن وؔ کو معلوم کیا چاہتے ہیں جس سے کہ معدلت پیدا ہووے

پہیہ سؔ کے ہر ایک چکر میں آٹھوں دندانے پہیہ قؔ کے گردش کرینگے اسواسطے جتنی دفعہ کہ دندانے دؔ کے قؔ کے دندانوں پر ہٹ سکتے ہیں اوتنی ہی گردش دندانی پہیہ دؔ کریگا اوسوقت تک جبکہ پہیہ قؔ ایک گردش کرتا ہے اب فرض کرو کہ دہری یؔ اور پہیہ قؔ نے ایک گردش

کی ہے تو تعداد گردشونکی جو کہ بینیہ سترنے کی ہین = ۵۶ ÷ ۸ = ۷ کے ہین

∴ جای جو کہ وزن وٓ طے کریگا = ۱/۴ × ۳٫۱۴۱۶ × ۳

" طٓ " = ۷ × ۳٫۱۴۱۶ × ۲

کام جو کہ وٓ سے تعلق رکہتا ہے = ۱/۴ × ۳٫۱۴۱۶ × ۳ × و

" طٓ سے " = ۳۰ × ۷ × ۳٫۱۴۱۶ × ۲

∴ ۱/۴ × ۳٫۱۴۱۶ × ۳ × و = ۳۰ × ۷ × ۳٫۱۴۱۶ × ۲

∴ ۱/۴ و = ۲ × ۷ × ۳۰ اور و = ۱۶۸۰ پونڈ

(۲) ایک کرین نام کلہاین لنبائی دستہ یا بینیہ ستر کے نصف قطر کی ۱٫۴ فیٹ ہے اور تعداد دندانونکی وٓ مین ۶ ہے اور قٓ مین ۳۰ ہے اور قطر ڈہری تٓی کا ۱/۳ فیٹ ہے اب اگر داب ۶۰ پونڈ کی دستہ پر لگائی جاوے تو بتاؤ کتنا وزن اوٹہہ سکیگا جواب ۲۵۲۰ پونڈ

(۳) فرض کرو طٓ = ا پونڈ کے اور نصف قطر سٓر = ۲۰ انچہ نصف قطر دٓ = ۴ انچہ نصف قطر قٓ = ۳۰ انچہ اور نصف قطر یٓ = ۲ انچہ کے ہے تو وٓ معلوم کیا چاہیئے ہین

اِس کل مین دو ڈنڈی ہین فایدہ جو کہ اول سے حاصل ہوتا ہے وہ = ۲۰/۴ = ۵ اسواسطے اگر ایک پونڈ وٓ پر لگایا جاوے تو اوس سے قٓ کے دندانون پر ۵ پونڈ کی داب ہوگی اور فایدہ جو کہ دوسرے ڈنڈی سے حاصل ہوتا ہے وہ = ۳۰/۲ = ۱۵ اور اسواسطے قٓ کے دندانون پر ۵ پونڈ کی داب سے ایک قوت ۱۵ گنی ۵ پونڈ کی = ۷۵ پونڈ کے ڈہری تٓی کے محیط پر پیدا ہوگی اسواسطے وٓ = ۷۵ پونڈ کے ہے اور اسصورت مین ۷۵ کا فایدہ حاصل ہوتا ہے

تنبیہ اسکے حساب کرنے مین خدشہ کا لحاظ نہاین کیا گیا اور یہہ ہی خیال

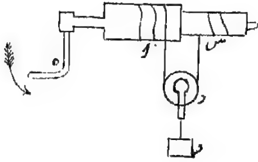
رکہنا چاہیئے کہ دندانے بہ نسبت نصف قطرین پہیون کے چہوٹے ہین

(۴) مثال دوم کے پہیۂ ق مین کتنے دندانے چاہیین کہ وزن ۴ ٹن کا اوٹہہ سکے

جواب ۵۳ قریباً

مرکب پہیہ اور دُہری

۷۴ عام پہیہ اور دُہری مین قوت عملی کی ایک حد معمولی ہوتی ہے کیونکہ ہم طاقت کو صرف قد پہیہ کے بڑہانے سے یا دُہری کے نصف قطر کو کم کرنے سے زیادہ کرسکتے ہین لیکن مرکب پہیہ اور دُہری مین ایک معین طاقت سے کتنا ہی بہاری وزن اوٹہا سکتے ہین یہہ کل دو دُہری آ آ اور س س کی ہوتی ہے جو کہ ایک ہی ٹکڑے سے



لکڑی پر تراشی جاتی ہین اور گرد جنکے ایک رسّی برخلاف طور پر لپٹی ہوئی ہوتی ہے یہہ رسّی گرد ایک متحرک چرخی د کے گذرتی ہے جس سے کہ وزن و لٹکتا ہے اب جبکہ دستہ تیر کی سمت مین گہومتا ہے تو ایک رسّی بڑی دُہری آ سے لپٹیگی اور دوسری چہوٹی دُہری س سے کہلیگی تو اسصورت مین تعداد وزن و کے اوٹہنے کی دونو دُہریونکے محیط کے فرق پر منحصر ہے اور اسیواسطے طاقت عملی بہی اوپر اسی فرق کے موقوف لیکن اسکو ہم جتنا چاہین اوتنا کم کرسکتے ہین بغیر بدلنے طول دستے کے حقیقت مین اس ہنرمندی کی ایجاد جاین والوسے ہے

(۱) فرض کرو کہ قطر دُہری آ کا ۲ فیٹ اور قطر دہری س کا ۱.۵ فیٹ اور لنبائی دستہ کی ۴ فیٹ ہے تو ۴۰۰ پونڈ کا وزن اوٹہانے کے لئے کتنی طاقت درکار ہوگی

اب جبکہ دستہ ایک گردش کرتا ہے تو رسّی آ آ دتنی جای پر لپٹیگی جتنی کہ برابر محیط دہری آ کے ہے

اور رسی ت ٹ او تنی جای سے کہلیگی جو کہ برابر محیط ڈہری ت ٹ کے ہے اسیواسطے کل رسی سے
صرف اتنی جای کم ہوگی جو کہ مساوی فرق ان دونو محیطونکے ہے اور چونکہ رسی دوہرای
جاتی ہے اسیواسطے وزن و صرف اونکے نصف فرق کی برابر اوٹہیگا

∴ کام جو کہ و پر ایک گردش مین کیا جاتا ہے = ۴۰۰ × (۳٫۱۴۱۶×۵٫۵ − ۳٫۱۴۱۶×۵٫۷)/۲

∴ ط " " = ط × ۳٫۱۴۱۶ × ۴

∴ ۴۰۰ × (۳٫۱۴۱۶×۵٫۵ − ۳٫۱۴۱۶×۵٫۷)/۲ = ط × ۳٫۱۴۱۶ × ۴

طرفین مساوات کو ۳٫۱۴۱۶ پر تقسیم کرنے سے ط × ۴ = ۴۰۰ × (۵٫۵ − ۵٫۷)/۲ ∴ ط = ۱۰ پونڈ کے

(۲) ایک مرکب بیرا اور ڈہر مین قبضہ ۲۰ انچہ ہے اور نصف قطر ڈہری کے بڑے حصہ کا
۳ انچہ اور چہوٹے حصہ کا ۲ انچہ ہے اور اگر داب ایک پونڈ کا دستہ پر لگایا جاوے تو اوس کل
سے کتنے پونڈ کا وزن اوٹہیگا بغیر لحاظ خدشہ کے

اسجای پر چونکہ وزن دوہری رسیون سے سہارا پاتا ہے اور ایک حصہ اوسکا ساتہ طاقت کے اثر
کرتا ہے تو ہمکو مساوات صدموں سے یہہ حاصل ہوگا

ط × ۲۰ + ½ و × ۲ = ½ و × ۳ یا ۱ × ۲۰ + و = ۳/۲ و ∴ و = ۴۰ پونڈ کے

(۳) سوال مذکورہ کو موافق اصول کام کے حلکرو

(۴) موافق مثال اول کے معلوم کیا چاہیے یعنی جبکہ قطر ڈہریونکے ۶٫۲ اور ۶ فیٹ ہاز
اور لنبائی قبضہ کی ۱٫۵ فیٹ اور ۶۰۰ پونڈ کا وزن اوٹہانا منظور ہے جواب ۲۰ پونڈ

(۵) مثال دوم مین ڈہریکے بڑے حصہ کا نصف قطر کتنا ہونا چاہیے کہ اوس سے وزن
۱۶۰ پونڈ کا اوٹہ سکے جواب ۲ ¼ انچہ

۴۸ مثال اول کے اختصار مساوات سے ہم بآسانی ایک عام مساوات اس کل کے جزونکی نسبت مین معلوم کر سکتے ہین اور واسطے اس مطلب کے فرض کرو کہ ر لنبائی قبضہ کی اور د قطر بڑی ڈہر یکا اور د قطر چہوٹی ڈہر یکا ہے اب چونکہ ط ر اوس مساوات کا قطر بڑی ڈہر یکا اور ہ قطر چہوٹی ڈہر یکا ہے اور د چند لنبائی دستہ کی ہے اسواسطے یہہ مساوات ہمکو حاصل ہوگی

$$و \times \frac{د - د}{۲} = ط \times ر ۲$$

$$\therefore و = \frac{۲ ر \times ط}{د - د}$$

اس سے بخوبی ظاہر ہوتا ہے کہ اگر اور چیزین ویسی ہی رہین تو مقدار و کی ڈہر یونکے قطر کے فرق کی کمی پر منحصر ہے

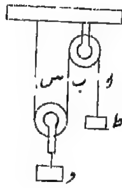
بیان چرخیکا

۴۹ چرخی ایک خانہ دار پہیہ ہے جو کہ اوپر ایک محور کے گردش کرتی ہے اور ایک لکڑی کے ٹکڑے یا خانہ مین لگائی جاتی ہے اس پہیہ کے خانہ مین ایک رسی بہری ہے بوسیلہ جسکے طاقت جو کہ لگائی جاتی ہے اوسکو کسی معین سمت مین لا سکتے ہین ایک غیر متحرک سادی چرخی سے کچھہ فایدہ حاصل نہین ہوتا ہے لیکن جہانکہ متحرک چرخیان کام مین آتی ہین وہان بہت بہاری وزن بہ نسبت طاقت لگائی گئی کے اوٹھہ سکتا ہے اور اوسصورتمین فایدہ اوسکے تعداد رسیون کے منحصر ہے جنسے کہ وزن لٹکتا ہے

(۱) مندرجہ مجموعہ چرخیونمین اگر و = ۳ پونڈ کے ہو تو ط کو معلوم کیا چاہیے تاکہ جس سے کہ معدلت پیدا ہووے

اسجای پر چونکہ و دو رسی ا ب اور ب سے سہارا پاتا ہے اسواسطے ہر ایک رسی پر

ایک پونڈ کا وزن ہوگا لیکن چونکہ ہر ایک رسی اوپر
پھیونکے آزاد پہرتی ہے اِسلئے ہر ایک حصہ وَ اور بَ
اور سَ پر ایکساہی کھنچاو ہوگا اسواسطے طَ = ۱ پونڈ
کے ہوگا



اب فرض کرو کہ ہم معدلت موافق اصول کام کی مساوات کے معلوم کیا چاہتے ہیں
اگر وَ ایک فیٹ اوٹھیگا تو ہر ایک رسی سَ اور بَ ایک فیٹ کم ہوجاویگی اور اسواسطے طَ
ضرور ۲ فیٹ اُتریگی اور اس سے ہمکو یہہ مساوات حاصل ہوگی

کام ط کا = ط × ۲ اور کام و کا = ۲ × ۱

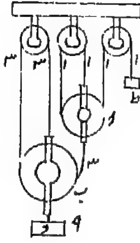
∴ ط × ۲ = ۲ × ۱ اور ط = ۱ پونڈ کے

(۲) فرض کرو کہ دو متحرک چرخیاں ہیں جنمیں سے ہر ایک کا وزن ۳ پونڈ ہے اب اگر
ط = ۱۰۰ پونڈ کے ہووے تو موافق اصول کام کے وَ معلوم کیا چاہتے ہیں
اگر ط ۴ فیٹ اُتریگا تو پہلی متحرک چرخی ۲ فیٹ چڑہیگی اور دوسری ایک فیٹ
∴ کام جو کہ وَ اور چرخی کے اوٹھانے میں ہوتا ہے = و × ۱ + ۳ × ۱ + ۳ × ۲ = و + ۹
کام ط کا = ۱۰۰ × ۴ ∴ و + ۹ = ۱۰۰ × ۴ اور و = ۳۹۱ پونڈ کے
(۳) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ تین متحرک چرخیاں لگاویں

جواب ۷۷۹ پونڈ

(۴) مندرجہ مجموعہ چرخیوں میں اگر وَ = ۹ پونڈ کے ہووے تو طَ کو معلوم کیا چاہتے
جس سے کہ معدلت پیدا ہووے

اسیجا می پر تین رسیاں جنپر کہ نشان ۳ کا ہے بطور ایک ہی رسّی کے ہیں اسواسطے
ہر ایک پر ایکسا ہی کہنچاؤ ہوگا اسیطور پر چاروں
رسیاں جنپر کہ نشان ایک کا ہے اونمیں سے بہی
ہر ایک پر ایکسا کہنچاؤ ہوگا اور چونکہ وزن و معہ
اوسکی چرخی بکے تین رسیوں نے سہارا پایا ہے
اسواسطے ہر ایک رسی پر تین پونڈ کا وزن ہوگا اسسے
واضح ہوتا ہے کہ صرف تین ہی پونڈ چرخی آ سے سہارا



پاتے ہیں اب چونکہ چرخی آ معہ اس وزن کے تین رسیوں سے سہارا پاتی ہے اسواسطے ہر
ایک رسّی پر ایک پونڈ کا وزن ہوگا اسلئے ط = ۱ پونڈ کے ہوگی
یا اسطور پر موافق اصول کام کے اگر و ایک فیٹ اوٹہایا جاوے تو چرخی آ تین فیٹ اونچی اوٹہیگی
کیونکہ ہر ایک تین رسیوں میں سے جنپر کہ نشان ۳ کا ہے ایک فیٹ رسی کم ہوگی اور اسیطور پر
اگر چرخی آ ۳ فیٹ اونچی اوٹہائی جاوے تو وزن ط ضرور ۹ فیٹ نیچا ہوجاویگا کیونکہ
ہر ایک رسی جسپر کہ نشان ایک کا ہے ۳ فیٹ رسی چھوڑیگی اس سے بخوبی ظاہر ہوتا ہے کہ جبکہ
و ایک فیٹ اوٹہیگا تو ط ۹ فیٹ نیچی ہوجاویگی اسواسطے موافق اصول کام کے

کام ط کا = ۹ × ط اور کام و کا = و × ۱

∴ ۹ × ط = و اور اگر و ۹ پونڈ ہو تو ط = ۱ پونڈ کے ہوگی

(۵) اگر وزن چرخی آ کا مساوی ۳ پونڈ کے اور وزن چرخی ب کا مساوی ۶ پونڈ کے
اور و مساوی ۶۰۰ پونڈ کے ہو تو ط معلوم کیا چاہتے ہیں جواب ۶۸ پونڈ

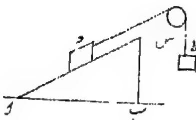
(۶) اگر مثال ۲ میں تین متحرک چرخیاں ہوویں اور و مساوی ۲۷ پونڈ کے ہو تو وزن ط کا کتنا ہونا چاہیئے جواب ۱ پونڈ

ٹھیک اسیطور پر مساوات معدلت کی واسطے کسی مجموعہ چرخیوں کے معلوم کر سکتے ہیں

ڈہلوان سطح

۳۰ ایک جسم ڈہلوان سطح پر بغیر خدشہ کے سہارنے کے لیئے ایک داب معلوم کیا جا سکتا ہے

فرض کرو کہ وزن و کو اوپر ایک ڈہلوان سطح



وس پر کہینچا منظور ہے بوسیلہ وزن ط کے جو کہ بذریعہ ایک رسی متوازی سطح کے اثر کرتا ہے اب جبکہ وزن و س سے س تک کہینچیگا اوسکے مقابل کا وزن ط سمت راس میں ایک جا ی برابر وس کے نیچے کو اُتریگا اسواسطے موافق فقرہ ۱۰ کے ہمکو یہ مساوات حاصل ہوگی

کام و کے اوٹہانیکا = و × س ب

کام جو کہ ط کے اُترنے سے تعلق رکہتا ہے = ط × وس

∴ ط × وس = و × س ب ∴ ط = $\frac{\text{س ب}}{\text{وس}}$ × و

(۱) لنبائی ایک ڈہلوان سطح کی ۳ فیٹ ہے اور عمود او بچائی اوسکی ۲ فیٹ اور وزن جسم ۱۲ پونڈ ہے تو اوس سطح کے جسم کو سہارنے کے لیئے بغیر لحاظ خدشہ کے کتنی داب درکار ہوگی

کام و کے اوٹہانیکا برخلاف کشش ثقل کے = ۱۲ × ۲

اور کام ط = ط × ۳ ∴ ۳ × ط = ۱۲ × ۲ اور ط = ۸ پونڈ کے

(۲) موافق سوال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہیں جبکہ لنبائی سطح کی ۱۰۰ فیٹ اور بلندی ۳۰ فیٹ اور وزن ۴۰ پونڈ ہے جواب ۸ پونڈ

(۳) لنبائی ایک ڈہلوان سطح کی ۱۰۰ فیٹ ہے اور بلندی ۳ فیٹ اور وزن جسم کا ۵۰ پونڈ ہے اور خدشن $\frac{1}{۴۸۰}$ حصہ وزن کا ہے تو جسم کو اوپر ڈہلوان سطح کے چڑہانے کے لیئے کتنی داب درکار ہوگی

اس صورت میں چونکہ ڈہال سطح کا بہت تہوڑا ہے تو داب اوسپر بہت قریب برابر وزن جسم کے ہوگی

∴ داب جو کہ خدشن کے دور کرنیکے لیئے درکار ہوگی $= \frac{۵۰}{۴۸۰}$ پونڈ

کام متعلقہ خدشن $= \frac{۵۰}{۴۸۰} \times ۱۰۰ = ۱۰٫۴۱$

کام متعلقہ کشش ثقل ۵۰×۳ اور کام داب ط کا جو کہ جسم کو چڑہانیکے لیئے لگائی گئی ہے $=$ ط $\times ۱۰۰$

$\therefore ۱۰۰ \times b = ۱۰٫۴۱ + ۳ \times ۵۰$

∴ ط $= ۱٫۶۰۴$ پونڈ کے

(۴) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہیں جبکہ لنبائی سطح کی ۱۰۰ فیٹ اور بلندی ۳ فیٹ اور وزن جسم کا ۵۰ پونڈ ہے جواب ۱٫۳۹۶ پونڈ

(۵) مثال ۳ میں جسم کو سطح پر پہسلنے سے روکنے کے لیئے کتنی داب درکار ہوگی

یہاں کام جو کہ خدشن سے تعلق رکہتا ہے وہ اثر کریگا ساتہہ اوسکام کے جو کہ داب ط کے لگانے سے حاصل ہوتا ہے

$\therefore ۱۰۰ \times b = ۵۰ \times ۳ - ۱۰٫۴۱$ ∴ ط $= ۱٫۳۹۶$ پونڈ کے

(۶) لنبائی ایک ڈہلوان سطح کی ۱۰۰ فیٹ ہے اور بلندی ۴۰ فیٹ اور وزن جسم کا ۹۰ پونڈ ہے اور سر خدش کا ۱/۱۰ تو جسم کو سطح پر سے اوتارنے کے لئے کتنی داب درکار ہوگی

جواب ۳۶،۳ پونڈ

اسمجای پر کشش ثقل کی ط کے کام کے ساتہ اثر کرتی ہے

(۷) مثال تیسری مین کتنی بلندی سطح کی چاہئے کہ جسم او پر نقطہ پہسلنے کے ہو جاوے

اسصورت مین کام جو کہ خدش سے تعلق رکہتا ہے وہ ضرور برابر ہوگا اوسکام کے جو کہ کشش ثقل سے تعلق رکہتا ہے

کام متعلقہ خدش = ۱۷،۸

کام متعلقہ کشش ثقل = ۵۰ × س ب

∴ ۵۰ × س ب = ۱۷،۸ اور س ب = ۳۵۶، فیٹ

(۸) مثال چھٹی مین کتنی بلندی سطح کی چاہئے کہ جسم او پر نقطہ پہسلنے کے ہو جاوے

جواب ۱۰ ۳ فیٹ

تنبیہ سطح کی ڈہال کو اوسحالت مین جبکہ جسم او پر نقطہ پہسلنے کے ہوتا ہے زاویہ خدش کا کہتے ہین یا مزاحمت کی حد کا زاویہ

متحرک ڈہلوان سطح یا میخ

۳۱ فرض کرو کہ و س ب ایک میخ (پہلی شکل کو ملاحظہ کرو) سطح متوازی افق ا ب مین حرکت کرتی ہے ایک داب ط کے اثر سے جو کہ متوازی ا ب کے لگائی گئی ہے اوسکے حرکت کرنے سے وزن و جو کہ صرف سمت راس مین اوٹہنے کے لئے آزاد ہے او پر کو اوٹہیگا جبکہ اثر

میخ کا شروع ہوتا ہے مزاحمت د کی سطح متوازی افق و ب سے سہارا پاتی ہے لیکن جبکہ میخ ایک جای برابر اپنے طول کی ہٹاویگی تو د کی اونچائی برابر موٹائی س ب میخ کے ہوگی اب اگر اب = ۵ ، فیٹ اور ب س = ۲ ، فیٹ اور د = ۸ پونڈ کے ہو تو ہمکو بغیر لحاظ خدشہ کے یہہ حاصل ہوگا

کام جو کہ لگایا گیا ہے = ط × ۵ ، اور کام و کا = ۸ × ۲ ،

∴ ط × ۵ ، = ۸ × ۲ ، اور ط = ۳۰۲ ، ۳ پونڈ

اِس حساب سے واضح ہوتا ہے کہ فایدہ طاقت کا میخ کی نسبت کی باریکی پر منحصر ہے تو بھی یہہ خیال کرنا چاہئے کہ یہہ منتجب قوت میخ کی جو کہ اکثر لگائی جاتی ہے خاص کر قوت صدمہ پر منحصر ہے جسکا کہ ذکر آیندہ کو کرینگے

(۱) طول ایک میخ کا = ۵ ، فیٹ اور موٹائی = ۲ ، فیٹ اور داب = ۱۰۰ پونڈ کے تو اوس وزنکو دریافت کیا چاہیئے ہیں جو کہ اوس سے اوٹھہ سکیگا جبکہ لگائی گئی داب میخ کے طول پر حرکت کریگی تو ہمکو یہہ حاصل ہوگا

کام جو کہ لگایا گیا = ۱۰۰ × ۵ ، ۱ کام جو کہ کیا گیا = و × ۲ ،

∴ و × ۲ ، = ۱۰۰ × ۵ ، ۱ اور و = ۷۵۰ پونڈ

(۲) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہیں جبکہ لمبائی اوسکی ۳ فیٹ اور موٹائی ۴ ، فیٹ اور لگائی گئی داب ۴۰۰ پونڈ ہے جواب ۳۰۰۰ پونڈ

بیان پہچکا

۳۲ اس قوت کلی میں طاقت ایک دایرہ میں حرکت کرتی ہے جسکا کہ نصف

فقط طول ڈنڈیکا یا دور پیچکا ہوتا ہے اور کام ایک خط مستقیم کی سمت میں کیا جاتا ہے

(۱) ڈنڈی ایک سادہ پیچکی ۲ فیٹ اور موٹائی ڈوریکی ۲، فیٹ ہے اب اگر دباو ۱۰۰ پونڈ کا ڈنڈی پر لگایا جاوے تو تختہ داب پر کتنا بوجھ پڑیگا

جواب ڈنڈیکی ایک گردشمیں تختہ داب کا وتنا سرکیگا جتنا کہ فاصلہ درمیان پیچ کی ڈوریوں کے ہے

جای چوکہ ایک گردشمیں قاطے کریگی = ۴ × ۳٫۱۴۱۶

" و " = ۲،

اور کام ط کا ایک گردشمیں = ۴ × ۳٫۱۴۱۶ × ۱۰۰

" و " = ۲، × و

∴ و × ۲، = ۴ × ۳٫۱۴۱۶ × ۱۰۰ اور و = ۶۲۸۳ پونڈ

تنبیہ اس مساوات سے بخوبی واضح ہوتا ہے کہ فایدہ پیچکا زیادہ کرنے طول ڈنڈی یا دوریونکی موٹائی کے کم کرنے پر منحصر ہے

(۲) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہیں جبکہ موٹائی ڈوریونکی ایک نصف انچہ ہے اور ڈنڈی پر دباو ۶۰ پونڈ کا لگایا گیا ہے جواب ۱۸۰۹۵ پونڈ

(۳) مثال بالا میں فایدہ طاقت کا معلوم کیا چاہیئے ہیں جواب ۱۰۱

(۴) ایک پیچکی ڈنڈی ۳ فیٹ اور موٹائی ڈوریونکی ۱/۴ انچہ ہے تو طاقت کو معلوم کیا چاہیئے ہیں کہ جسکو ڈنڈی پر لگانے سے تختہ داب پر وزن ۱۰ ٹن کا پڑے

کام جو کہ ڈنڈیکی ایک گردشمیں ہوتا ہے = ۱۰ × ۲۲۴۰ × ۱/۴۸ = ۴۶۶

اور ڈنڈیکی ایک گردش مین طاقت جو کہ لگائی گئی ہے = ۳٫۱۴۱۶×۶×b

∴ ۳٫۱۴۱۶×۶×b = ۴۶۶ اور b = ۲۴٫۷ پونڈ کے

(۵) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہاین جبکہ ڈنڈی ۱۸ انچھ ہے اور بیلنکی ڈوریونکی موٹائی ایک انچھ ہے جواب ۱۹۸ پونڈ

(۶) مثال اول مین موٹائی ڈوریونکی کتنی ہونی چاہیئے کہ جس سے وزن ۵۰۰۰ پونڈ کا تختہ داب پر پڑے

کام جو کہ ایک گردش مین لگتا ہے = ۱۲۵۶

〃 〃 کیا جاتا ہے = ۵۰۰۰ × موٹائی ڈوریکی

∴ ۵۰۰۰ × موٹائی ڈوریکی = ۱۲۵۶

∴ موٹائی ڈوریکی = ۱۲۵۶/۵۰۰۰ = ٫۲۵ فیٹ

بیان مرکب بیلنکا

۳۳ یہہ عملی طاقت دو بیلنونکی ہوتی ہے جنمین سے ایک پیچ درمیان دوسرے کے ہوتا ہے اسطور پر کہ جب بڑا پیچ نیچے کو اوترتا ہے تو اوسکے اندر کا چھوٹا پیچ اوسکی نسبت اوپر کو اوٹھتا ہے اور بسبب اس مرکب حرکت کے ڈنڈیکی ایک گردش مین تختہ داب کا صرف اتنا ہی اوتریگا جتنا کہ فرق دونو بیلنونکی ڈوریونکی موٹائی کے درمیان ہے اور اسواسطے فایدہ ایسے بیلنکا اوپر کی اس فرق کے منحصر ہے نہ کہ موٹائی ڈوریون پر اس لحاظ سے یہہ کل مشابہ مرکب پیچ اور دوہری کے ہے

(۱) درمیان ایک مرکب بیلنکے طول ڈنڈیکا ۱٫۵ فیٹ اور بڑے یعنی کھوکھے

بھکی ڈوریوں کے درمیان کا فاصلہ $\frac{3}{4}$ انچ ہے اور چھوٹے کا $\frac{1}{2}$ انچ ہے اب اگر ۳۰ پونڈ کا دباو ڈنڈی پر لگایا جاوے تو بتاؤ کہ تختہ داب پر کتنا بوجھ پڑیگا

اب ایک گردش میں بڑا پیچ $\frac{3}{4}$ انچ نیچے کو اوتریگا لیکن اوسیوقت میں چھوٹا پیچ جو کہ بڑے کے درمیان گردش کرتا ہے $\frac{1}{2}$ انچ اوٹھیگا اور اسواسطے تختہ داب اتنا کہ نیچے کو اوتریگا وہ =

$\frac{3}{4}-\frac{1}{2}=\frac{1}{4}=\frac{1}{48}$ فیٹ

∴ کام جو کہ ایک گردش میں ہوگا = و × $\frac{1}{48}$

کام جو کہ ایک گردش کے واسطے لگایا گیا ہے = ۳۰ × ۲ × ۱٫۵ × ۳٫۱۴۱۶ = ۲۸۲٫۷۴

∴ و × $\frac{1}{48}$ = ۲۸۲٫۷۴ اور و = ۱۳۵۷۱٫۵ پونڈ کے

(۲) بموجب مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہیں جبکہ ڈوریان $\frac{5}{8}$ اور $\frac{3}{4}$ انچ ہیں اور داب ڈنڈی پر ایک پونڈ کا لگایا گیا ہے　　جواب ۹۰٫۴

(۳) مثال اول میں ڈنڈی پر کتنی داب لگانی چاہیئے کہ جس سے وزن ۴ ٹن کا تختہ داب پر پڑے　　جواب ۱۹٫۸ پونڈ

(۴) اگر طول ڈنڈ لکا ۲ فیٹ اور بڑے بھکی ڈوریکی موٹائی ایک انچ ہووے تو موٹائی چھوٹے بھکی ڈوریکی معلوم کیا چاہیئے ہیں جس سے کہ بوجھ $\frac{1}{4}$ ٹن کا ڈنڈی پر صرف ایک پونڈ کے لگانے سے حاصل ہووے

اسجای پر موافق اصول کام کی مساوات کے

۱ × ۴ × ۳٫۱۴۱۶ = ۵۶۰ ($\frac{1}{12}$ − موٹائی)

∴ موٹائی = ۰٫۰۶ فیٹ = ۰٫۷۳ انچ

پیچ غیر محدودہ

۳۴ اس کل میں ایک پیچ کی ڈوریاں ایک پہیہ کے دندانوں پر جو کہ ایک اسطوانہ پر تراشا ہوا ہے اثر کرتی ہیں اور اوسکے ایک دھری بھی ہوتی ہے کہ گرد جسکے ایک رسّی لپٹی ہے موافق ونڈلس کے اور بسبب اسی بندش کے وزنکو بہت تہوڑی حرکت ہوتی ہے

(۱) ایک غیر محدودہ پیچ میں طول دستہ کا ۱ء۴ فیٹ اور تعداد دندانونکی پہیہ میں ۳۰ اور نصف قطر دھریکا ۰ء۲ فیٹ ہے اگر ایک پونڈ کا زور دستہ پر لگایا جاوے تو بتاؤ کہ کتنا وزن اوٹہہ سکیگا جبکہ خدشن کا کچھہ خیال نہیں کیا گیا ہے

سمجھاو: پر چونکہ پیچ دستہ کے محور پر لگا ہوا ہے اسواسطے ایک گردش میں صرف ایک ہی دندانہ پہیہ کا گہومیگا اسواسطے جبکہ دستہ ۳۰ گردش کریگا اوسوقت میں دندانی پہیہ اور دھری صرف ایک گردش کرینگے

∴ کام جو کہ دہریکی ایک گردشمیں لگتا ہے = ۱×۲ء۸×۳ء۱۴۱۶×۳۰

" " کیا جاتا ہے = و×۰ء۴×۳ء۱۴۱۶

∴ و = $\frac{۳۰ \times ۲ء۸}{۰ء۴}$ = ۲۱۰ پونڈ کے

(۲) موافق مثال گذشتہ کے وزن معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ طول ڈنڈیکا ۱ء۵ فیٹ ہے اور تعداد دندانونکی پہیہ میں ۴۰ ہے اور نصف قطر دہریکا ۰ء۳ فیٹ ہے اور داب ۶۰ پونڈکی لگائی گئی ہے
جواب ۱۲۰۰۰ پونڈ

(۳) مثال گذشتہ میں داب معلوم کیا چاہتے ہیں کہ جس سے وزن ۴۰۰۰ پونڈ کا اوٹہہ سکے
جواب ۲۰ پونڈ

(۳۴) مثال اول ہائیڈرونداز ہیے کے معلوم کیا جاتے ہیں کہ جس سے وزن ۳۸۰ پونڈ کا
اوٹھ سکے جواب ۴۰

پانی کے زور کی کل

۳۵ ہیڈرو آر کل دو مختلف مقدار کے اسطوانونکی ہوتی ہے جنمیں سے ہر ایک میں
ایک ڈاٹ بنام پسٹن کے ہوتی ہے اور داب چھوٹی ڈاٹ سے بڑی ڈاٹ میں بوسیلہ پانی کے
پہنچتی ہے اور دباؤ زور کا چھوٹی ڈاٹ پر دوسری قسم کے لیور سے لگایا جاتا ہے اور فائدہ
اسکل کا اوپر طول لیور کے اور جتنی سطح بڑی ڈاٹ کی بہ نسبت چھوٹی کے زیادہ ہووے منحصر ہے

(۱) ایک داب آبی میں سطح ایک ڈاٹ کی ۲ اور دوسری کی ۴۰۰ مربع انچہ ہے اور طول
ڈنڈ لیکا ۳۰ انچہ اور سلاخ ڈاٹ کی فلکرم سے ایک انچہ کے فاصلہ پر لگائی گئی ہے اب اگر ایک وزن
۱۱۲ پونڈ کا لیور پر لگایا جاوے تو بتاؤ کہ کتنی داب بڑی ڈاٹ پر ہوگی

یہاں قاعدہ ڈنڈ لیکا ۳۰ ہے اسواسطے ۳۳۶۰ پونڈ یعنی ایک ٹن کا وزن چھوٹی ڈاٹ پر
لگانا چاہئیے لیکن چونکہ یہ زور بوسیلہ پانی کے بڑی ڈاٹ میں پہنچتا ہے اسلئیے بڑی ڈاٹ کے
ہر ایک دو مربع انچہ پر ایک ٹن کا وزن پڑیگا اور اس سے یہ حاصل ہوتا ہے کہ جتنی دفعہ ۲ انچہ
۴۰۰ انچہ پر بیٹھ سکتے ہیں وتنی ہی مرتبہ داب ایک ٹن کی پڑیگی

∴ داب جو کہ اوپر بڑی ڈاٹ کے ہوگی $= \frac{400}{2} \times$ ایک ٹن میں $= 200$ ٹن کے

یا اسطور پر موافق اصول کام کی مساوات کے

فرض کرو کہ جب چھوٹی ڈاٹ $\frac{1}{2}$ انچہ یعنی $\frac{1}{24}$ فیٹ نیچے اوتریگی تب ایک مکسر انچہ پانی بڑے
اسطوانہ میں آویگا اور اسطور پر بڑی ڈاٹ $\frac{1}{400}$ حصہ انچہ کا یا $\frac{1}{4800}$ حصہ فیٹ کا اوپر کو اوٹھیگی

∴ کام اوپر چھوٹی ڈاٹ کے $= ۲۲۴۰ \times \frac{۱}{۲۴}$

∴ کام اوپر بڑی ڈاٹ کے $= و \times \frac{۱}{۸۰۰۴}$

∴ $و \times \frac{۱}{۸۰۰۴} = ۲۲۴۰ \times \frac{۱}{۲۴}$ اور $و = ۳۰۰$ ٹن کے

(۳) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا جا ہتے ہیں جبکہ سطح ایک ڈاٹ کی $\frac{۳}{۴}$ اور دوسری کی ۶۰۰ انچ ہے جواب ۸۰۰ ٹن

اصول اصلی رفتار و نکا

۳۶ جبکہ کوئی کل حالت معادلت میں ہووے اوسوقت میں اگر اوسکو بہت تہوڑی سی بہی حرکت دیجاوے تو ط ضرب کہایا ہوا رفتار ط سے اوس سمت میں شمار کرسکتے ہیں جسمیں کہ وہ اثر کرتی ہے اور وہ مساوی ہوگی و ضرب کہایا ہوا رفتار و سے اوس سمت میں جسمیں کہ وہ اثر کرتا ہے یہی اصول اصلی رفتار و نکا ہے یہہ شکل صرف ایک دوسری صورت اصول کام کی مساوات کے بیان کرنے کے واسطے ہے جسکا کہ ذکر سابق میں کر چکے ہیں

معدلت دیا دو غیرہ کی متوازی الاضلاع زور و نکا

۳۷ فرض کرو کہ تختہ ا اور تین گولیوں پر جو کہ اوپر ایک ہموار میز کے آزادی سے ہلتی ہیں رکہا ہوا ہو تو ٹی سے تین نقطہ ب اور ق اور ج سطح تختہ پر ہوا اور فرض کرو کہ دب اور دق اور دج سیدہا

ادن نقطون پر لگائی گئی ہیں اور یہہ رسیان اوپر
چرخیون کے گذرتی ہیں اور اونکے سرونپر مختلف وزن
لٹکتے ہیں اسصورت مین تختہ جسپر کہ تین زور اثر کرتے
ہیں میز پر ہلتا رہیگا جبتک کہ کہین وہ ایک ایسی جاے پر آجاویگا جہانکہ اثر تینون زورونکا
ایک دوسریکے اثر سے نابود ہوجاویگا اور اسجاے کے حاصل ہونے سے نسبت ذیل درمیان سمت
اور مقدار زورونکی ہیں واضح ہونگی

۱ سمت زورونکی ایک ہی نقطہ م پر ایکدوسریکو تقاطع کریگی یا ملیگی

۲ ایک سادی حصون کے پیمانہ سے م ر مساوی ایکائیون پونڈ وزن یا زور کے جو کہ رسی
ق د سے کھینچتا ہے لو اور اسیطور پر اوسی مساوی حصون کے پیمانہ سے م ط مساوی ایکائیون
پونڈ یا زور کے جسکو کہ رسی ل ب کھینچتی ہے لو اب اگر اوپر دو خط م ر اور م ط کے ہم متوازی
الاضلاع م ر ی ط بناوین تو قطر م ی سمت تیسرے زور کی ہوئیگی جو کہ بوسیلہ رسی ر ح کے
اثر کرتا ہے اور قطر م ی کی لنبائی کی ایکائیون سے ایکائیان پونڈ یا زور کی جو کہ اس رسی سے
اثر کرتا ہے حاصل ہونگی یہی اصول متوازی الاضلاع زورونکا کہلاتا ہے زور جو کہ اضلاع
م ر اور م ط سے واضح ہوتے ہیں ویسے اصلی زور کہلاتے ہیں اور وہ زور جو کہ ٹھیک ان
دونو کی برابر نکلتا ہے اور م ی سے واضح ہوتا ہے وہ نتیجہ ان زورونکا کہلاتا ہے

۳ بجاے لگانے تین زورون کے تختہ پر فرض کرو کہ کئی ایک زور لگائے گئے ہیں اب کوئی
نقطہ ط تختہ پر فرض کرکے اور اوس سے عمود ط ان ط ح ط ت وغیرہ سمت زورونکی ہیں
کھینچو یا اگر ضرورت ہووے تو سمت زورونکی ہیں اخراج کرکے اونپر عمود گراؤ تو انمین سے

کسی ایک عمود کی لنبائی ضرب کہائی ہوئی اوسکے زور کے بوندونکی اکائیوں میں صدمہ
اوس زور کا ہوگا جسکی کہ رغبت تختہ کو اوپر نقطہ ط کے کہانے کی ہوگی اور ترتیب اصول مساوات
صدموںکی جیسا کہ ذکر فقرہ (۱۹) میں ہوچکا ہے عمل میں لانی چاہیئے

۳۸ فرض کرو کہ ا ب (۴۳ صفحہ کی شکل کو دیکھو) ایک چوکہٹہ ہے جسپر ایک وزن
س بذریعہ ایک زنجیر ا د کے ٹہرا ہوا ہے تو شکل بنا کر کہینچا و زنجیر ا د کا معلوم کیا چاہیئے
اور مقدار اور سمت دباو کی اوپر چول ب کے بغیر لحاظ وزن چوکہٹہ کے

طریقہ بنانے کا — نقطہ س پر ایک کہڑا خط س م نکالو جو کہ سمت زنجیر سے نقطہ م پر تقاطع کرے
اور ب اور م کو ملا دو اب مساوی حصوں کے پیمانہ سے م ن مساوی اکائیوں وزن کے جو نقطہ
س پر رکہا ہوا ہے لو اور ن ر متوازی ا د کے نکالو اور ر ی متوازی ب م کے
ن م ی ر متوازی الاضلاع تو تو نکا ہوگا کیونکہ نقطہ م تقاطع دو زوروں کا ہے اسواسطے
موافق شکل اول فقرہ ۳۷ کے سمت تیسرے زور کی بہی م پر گذریگی لیکن یہہ تیسرا زور ب
پر بہی ضرور گذریگا اسواسطے اس سے یہہ حاصل ہوتا ہے کہ م ب سمت دباو کی اوپر چول کے
ہے اب مساوی حصوں کے پیمانہ سے م ر کو ناپو تو اوس سے اکائیاں دباو کی چول پر معلوم
ہو جاوینگی اور اسیطور پر م ی کے ناپنے سے وے اکائیاں زور کی معلوم ہونگی جسکی کہ
رغبت زنجیر کے توڑنے کی ہوگی

(۱) فرض کرو کہ ب ا = ۳ فیٹ ب د = ۵ فیٹ ب س = ۲ فیٹ اور وزن
نقطہ س پر مساوی ½ ۱ ٹن کے ہے تو شکل کے کہینچنے سے دباو اوپر چول کے = ۸ء ۱ ٹن کے اور کہنچاو
زنجیر کا = ۱۶ء ۱ ٹن کے ہوگا

(۲) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہئیے ہیں جبکہ وزن ۸ ہنڈرڈ ویٹ کا ہے

جواب ۴٫۳ اور ۶٫۳ ہنڈرڈ ویٹ

(۳) مثال اول کی شکل ہا زنجیر ٹھیک ۴۲ ہنڈرڈ ویٹ سہار سکتی ہے تو نقطہ ستر پر کتنا وزن رکھ سکتے ہیں

اسیجا ما ہر ہیئے م حی کو = ۴۲ کے ناپکری رن متوازی الاضلاع بنا لیا اور ر ایکائیاں م ان میں = ۱۳۱ ہنڈرڈ ویٹ کے ہیں جو کہ وزن مطلوب ہے

(۴) بموجب مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہئیے ہیں جبکہ زنجیر ٹھیک ۳۲ ہنڈرڈ ویٹ سنبھال سکتی ہے جواب ۱۴ ہنڈرڈ ویٹ

۳۹ ایک لٹھ سر د (۶۳ صفحہ کی شکل کو ملاحظہ کرو) ایک رسی آ د سے سہارا پاتا ہے اور د پر سے ایک وزن تو بہی لٹکتا ہے تو کھنچاو رسی کا اور دباو لٹھہ پر معلوم کیا چاہئیے ہیں

طریقہ بنانے کا خط د ن بر د ن = ایکائیوں وزن کے ناپو اور ن ی متوازی د آ کے نکالو جو کہ تقاطع کریں د ستر کو نقطہ ی پر اور ی سے ی ستر متوازی د ن کے نکالو تو د ن ی ستر متوازی الاضلاع تو نکا ہو گا اور ر اسکے د ستر کی ایکائیوں سے کھنچاو رسی کا اور د ی کی ایکائیوں سے دباو لٹھہ پر معلوم ہو جاویگا

(۱) فرض کرو کہ ستر د = ۵۰ فیٹ ستر آ = ۲۰ فیٹ آ د = ۶۰ فیٹ اور و = ۲۵ ہنڈرڈ ویٹ کے ہے تو کھنچاو رسی کا اور دباو لٹھہ پر معلوم کیا چاہئیے ہیں

طریقہ بنانے کا تین پیمائش مفروضہ سے مثلث آ ستر د بناؤ اور د سے عمود د ن

د سر بر بڑہا کر گراؤ اور مساوی حصون کے پیمانہ سے د ن = ۲۵ کے لیکر متوازی الاضلاع
ن بتر بناؤ تو د س سے معلوم ہوگا کہ د سر یا کہنچاو = ۲۸ ہنڈرٹ ویٹ کے اور د کی یعنی دباؤ
اوپر ٹیہ کے = ۵۰ ہنڈرٹ ویٹ کے ہے

(۲) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہاین جبکہ و = ۱۵ ہنڈرٹ ویٹ کے ہے
جواب کہنچاو = ۱۶ ہنڈرٹ ویٹ اور دباو ٹیہ پر = ۲۹ ہنڈرٹ ویٹ کے

(۳) اگر رسی مثال اول ماننہ ٹہیک ایک کہنچاو ۵۰ ہنڈرٹ ویٹ کا سنبہال سکے تو کتنا
وزن نقطہ و سے لٹکانا چاہیئے جواب ۳۱ ہنڈرٹ ویٹ

اسیجا ی پر د سر = ۵۰ کے لیکر متوازی الاضلاع ن سر بنا لیا ہے

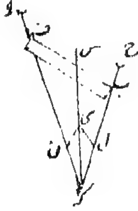
(۴) بموجب مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہین جبکہ کہنچاو رسی کا ۴۴ ہنڈرٹ ویٹ ہے
جواب ۴۰ ہنڈرٹ ویٹ قریبًا

(۵) فرض کرو کہ سر د ایک زینہ جسکا کہ وزن ۳۰ ہنڈرٹ ویٹ ہے اور اوسکا
مرکز ثقل م پر جای رکہنے سے ہے تو مقدار اور سمت اوسکے دباو کی زمین پر معلوم کیا
چاہیئے ہاین فرض کرو کہ زینہ کو رسی ا د سہارتی ہے

موافق مثال اول کے مثلث د سر د بناؤ اور رم سر = ۵۰/۳ = ۱۶٫۶ کے لو نقطہ م پر رم
عمود و ا ن پر نکالو اور اخراج کرو رم کو جبتک وہ تقاطع کرے ا د کو او پر ایک نقطہ
کے فرض کرو کہ وہ ل ہے اب نقاط ل اور سر ملا دو تو ل سر سمت دباو کی زمین پر ہوگی
اور موافق مثالون مذکورہ بالا کے متوازی الاضلاع تو بنانے سے دباؤ زمین پر
۹٫۳۴ ہنڈرٹ ویٹ کا معلوم ہوجاویگا

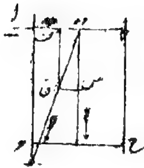
۴۰ ایک کڑی ق ت ب ایک رسی ق د سے سہارا پاتی ہے تو سمت اور کھنچاؤ رسی ق
ب ج کا معلوم کیا چاہتے ہیں جس سے کہ جای یا حالت کڑی کی تبدیل نہو سکے

طریقہ بنانے کا مرکز ثقل س پر کھڑا خط س ر نکالو اور اخراج کرو ق د کو جب تک کہ وہ ا س



کڑ سے خط کو نقطہ ک پر تقاطع کرے اب ک ا اور ک ب ملا دو
تو ک ب کے اخراج کرنے سے سمت رسی کی حاصل ہوگی
اور ک ہ کڑی کے وزن کی اکائیوں کے مساوی لے کر
متوازی الاضلاع ق تو نکال ل ن بناؤ تو ک ل کی اکائیوں
سے کھنچاؤ رسی ج ب کا حاصل ہوگا

۴۱ ایک کواڑ او ج ایک میخ سے سہارا پاتا ہے



جو کہ سوراخ د میں گردش کرتی ہے اور نقطہ آ پر سے
ایک کانٹے اور پھندے سے سمت آ د میں گرنے سے باز
رہتا ہے تو اب تعداد اور سمت دباؤ کی او پر میخ د کے
اور اوس زور کو جو کہ کانٹے آ کو دیوار سے کھینچتا ہے

معلوم کیا چاہتے ہیں

طریقہ بنانے کا کواڑ کے بیچ میں یا اوسکے مرکز ثقل پر ایک کھڑا خط د س نکالو اور
نقاط آ اور د کو ملا دو تو د و سمت دباؤ کی او پر میخ کے ہوگی اب د س کو کواڑ کے وزن کی اکائیوں کی
برابر لیکر متوازی الاضلاع س ر ق ت بنالو تو د ق کی اکائیوں سے دباؤ میخ پر معلوم ہو جاویگا اور د ت
کی اکائیوں سے وہ زور حاصل ہوگا جو کہ کانٹے کو کھینچتا ہے دیکھو فقرہ ۳۰ کو

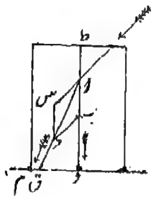
(۱) فرض کرو کہ وح = ۵ فیٹ اور دآ = ۴ فیٹ اور وزن کواڑ کا = ۳ ہنڈرڈ ویٹ کے تو اس سے یہہ معلوم ہوجاویگا کہ دباو اوپر میخ و کے = ۳۰۵ء۲ ہنڈرڈ ویٹ کے اور کھنچاو آ پر = ۳۵ء۱ ہنڈرڈ ویٹ کے ہے

(۲) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہیں جبکہ وزن کواڑ کا ۱۶۰ پونڈ ہے

جواب دباو و پر = ۱۸۸ پونڈ اور دباو آ پر = ۱۰۰ پونڈ کے ہے

یہہ معلوم کیا چاہیئے ہیں کہ ایک ستون استادہ رہیگا یا گر پڑیگا جبکہ اوسپر زور ایک دباو مفروضہ کا ہوتا ہے

۴۳ فرض کرو کہ ط سمت اور تعداد دباو کی ہے جو کہ ستون کو گگر م پر الٹ دینے کے گرد شروع کا میل رکہتا ہے اور آد ایک کہڑا خط ستون کے مرکز ثقل پر گذرتا ہے اور تقاطع کرتا ہے خط ط کو اخراج کرنے سے نقطہ آ پر تو آب مساوی حصوں کے پیمانہ سے و س دباو ط کی اکائیوں کے مساوی لو اور اوسی پیمانہ سے آب ستون کے وزن کی اکائیوں کے مساوی لیکر متوازی الاضلاع تو تونکا آ ب ق س بنالو تو آب بموجب شکل ۲ فقرہ ۳۷ کے آد تعداد اور سمت اوس واحد زور کے ہوگی جو کہ ستون کو الٹنے کی رغبت رکہتا ہے



اب اگر آد کو اخراج کرنے سے وہ قاعدہ کو اندر گگر کے تقاطع کرے تو ستون استادہ رہیگا اور برعکس اوسکے اگر نقطہ تقاطع ق باہر قاعدہ کے پڑے تو ستون گر پڑیگا لیکن اگر

وہ خط لگکر م ہی پر تقاطع کرے تو ستون ٹہیک نقطہ اولٹنے پر ہو جاویگا اس سے یہہ واضح ہوتا ہے کہ اگر کل ستون ایستادہ رہے تو کوئی سا اور ستون اوس سے کم بلندی کا بھی قایم رہیگا بشرطیکہ اور سب شرایط وہی رہیں نقطہ ق کو نقطہ مزاحمت کا کہتے ہیں موسلی صاحب ریاضی دان نے اول ایک عام مساوات مزاحمت خط کے واسطے ایک عمارت مفروضہ کے نکالی ہے

(۱) فرض کرو کہ م ر = ۲۰ فیٹ م و = ۱ فیٹ اور طول = ۱ فیٹ ر ط = ۰،۵ فیٹ اور وزن مصالحہ کا = ۱۰۰ پونڈ کے ط = ۲۰۰ پونڈ کے اور سمت اوسکی افق سے ۶۰ کا میل رکھتی ہے

یہاں وزن ستون کا = ۲۰×۲×۱×۱۰۰ = ۴۰۰۰ پونڈ کے ہے

طریقہ بنانیکا مستطیل ر ط م وغیرہ بناؤ اور فرض کرو کہ ایکا یبان پیمانہ پر ہزار کی ہیں اب اب = ۴ کے اور اس = ۲ کے لیکر متوازی الاضلاع ب س بنالو تو قطر ا د کے اخراج کرنے سے یہہ واضح ہوگا کہ ستون قایم رہیگا

(۲) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ ط = ۴۰۰ پونڈ کے ہے اور وزن شئے کا فی مکعب فیٹ ۱۲۰ پونڈ ہے جواب ستون گر پڑیگا

(۳) مثال اول میں دباو ط کا معلوم کیا چاہتے ہیں جس سے ستون ٹہیک نقطہ اولٹنے پر ہو جاوے نقاط م اور آ ملا دو اور و ب مساوی ۴ کے لیکر متوازی الاضلاع ب س بنالو اب پیمانہ پر اس کی پیمایش کرو تو اوس سے قریب ۲۵۰ پونڈ کے حاصل ہونگے جو کہ دباو مطلوب ہے

(۴) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہاین جبکہ زاویہ جو کہ ق ط ساتھہ افق کے بناتا ہے ۵۰ کا ہے جواب ۳۰.۳ پونڈ

سر مضبوطی کا

۴۳ ایک عمارت زیادہ یا کم مضبوط ہوگی بلحاظ نقطہ مزاحمت ق کے کہ وہ زیادہ یا کم فاصلہ پر کگر م سے ہے اسواسطے سر مضبوطی کی یہہ تعریف ہو سکتی ہے کہ نسبت جو کہ م ق رکہتا ہے م و سے اسطور پر کہ اگر نقطہ ق ٹہیک وسط میں م اور و کے ہووے تو سر ½ ہوگا اور اگر نقطہ ق نقطہ و پر ہووے تو سر ایک ہوگا جو کہ زیادہ سے زیادہ پایدار صورت ہے اور اگر موافق شرایط مفروضہ کے نقطہ ق نقطہ م پر ہووے تو سر صفر ہوگا یعنی عمارت ٹہیک نقطہ اولٹنے پر ہوگی وابین صاحب کا یہہ قول ہے کہ اچھی عمارتونکا سر ½ ہونا چاہیئے

(۱) مثال اول فقرہ ۳۴ مین کتنا دباو ط کا ہونا چاہیئے کہ سر مضبوطی کا ½ ہو جواب ۱۱۰ پونڈ

طریقہ بنانیکا تنصیف کرو م و کو نقطہ ق پر اور ق اور آ ملادو اور ایک مساوی حصونکے پیمانہ سے ا ب = ۰۰۰ ۳ کے لیکر متوازی الاضلاع قوتونکا بہ سر بنالو تو ب سر کی اکائیونسے دباو ط کی اکائیونکا پونڈ ونمین حاصل ہوگا

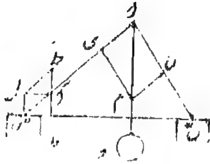
دباو چہتون کا

۴۴ فرض کرو کہ ایک چہت کی کڑیاں س آ و اور ق آ طرفین کی دیوارون س ر

اور ق پر ٹھہری ہوئی ہیں تو ثبوت متصادمہ اوپر نقاط س ر اور ق کے معلوم کیا جا سکتے ہیں

جبکہ چھت بغیر بندش کی کڑیوں کے ہے

طریقہ بنانے کا — فرض کرو کہ وزن چھت کا اوپر اوسکی سطح کے برابر پھیلا ہوا ہے اور ایک فٹ لنبائی اس چھت کی طرفین کی دیوار ڈ کی ٹھیک ایک فٹ لنبائی پر اثر کرتی ہے اب چھت کی ہر ایک طرف میں ایک فٹ لنبائی کا وزن معلوم کرو اور فرض کرو کہ ایک ان اوزان وزنوں کے مجموعہ کا ایک نصف کی چیز نقطہ ر سے لٹکتا ہے تو ایک نصف اوس وزن کا جو کہ کڑی س ر پر ہے دیوار س پر عموداً اثر کریگا اور دوسرے ایک نصف کا اثر ساتھ وزن و کے ہوگا اور اسی طور پر ایک نصف اوس



وزن کا جو کہ کڑی ق ر پر ہے دیوار ق پر عموداً اثر کریگا اور دوسرے ایک نصف کا اثر ساتھ وزن و کے ہوگا اب وزن و کی ایکائیوں کے مساوی ر م لیکر متوازی الاضلاع تو نکالی ہی بنالو تو ر ی سے دباو اوپر کڑی س ر کے اور ر ن سے دباو اوپر کڑی ر ق کے حاصل ہوگا

(۱) چوڑائی ایک چھت کی ۳۲ فیٹ اور وہ زاویہ جو کہ ہر ایک کڑی ساتھ چوڑائی کے بناتی ہے ۳۰ کا اور وزن ہر ایک مربع فیٹ کا ۸ پونڈ ہے تو دریافت کرو دباو اوپر کڑیوں کے

یہاں مثلث س ر ق بنانے سے ہمکو س ر = ۱۸.۵ فیٹ کے اور وزن ایک فیٹ

جہت کا = ۱۸۵۰ × ۲ × ۸ = ۲۹۶ پونڈ کے حاصل ہوتا ہے اسواسطے و = $\frac{۲۹۶}{۲}$ =
۱۴۸ پونڈ کے ایک پیمانہ ا م = ۱۴۸ کے لیکر متوازی الاضلاع ن تی بنالو تو ا تی کی
ایکائیونسے دباو پونڈو نمیں اوپر کرٹیکے حاصل ہوگا   جواب   ۱۴۸
(۲)   بموجب مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ زاویہ مذکورہ بالا ۵۰ ہو اور وزن
فی مربع فیٹ کا ۱۲ پونڈ ہے   جواب   ۱۹۲ پونڈ

۴۵   کہنچاو ایک بندش کی کڑی سر ق یا ایک رسی کا جو کہ کڑیوں کے نیچے کے سر وسے بندہی ہے معلوم کیا چاہتے ہیں

طریقہ بنانیکا   سر ز = ز تی کے یعنی برابر دباو کے جو کہ کڑی ا سر پر پڑتا ہے لو اور ز ط عمود سر ق پر کہینچکر متوازی الاضلاع ز ل سر ط بنالو تو بموجب فقرہ ۳۴ شکل ۲ کے دباو سر ز = دو دباو سر ل اور سر ط کے ہوگا اب اسمیں پہلے دباو سے کہنچاو رسی کا جو کہ کڑی ا ز کے دباو سے ہوتا ہے حاصل ہوگا لیکن کڑی ز ق سے بہی اتنا ہی کہنچاو مقابل پہلے کے حاصل ہوتا ہے اسواسطے ان ایکائیونسے جو کہ ۲ × سر ط میں ہونگی رسی سر ق کے کہنچاو کی ایکائیاں حاصل ہونگی

(۱)   کہنچاو بندش کی کڑیونکا فقرہ ۴۴ کی مثال (۱) اور (۲) میں دریافت کیا چاہتے ہیں   جواب   ۲۵۶ اور ۲۷۱ پونڈ

مقدار اور سمت ایک جہت کے دباو کی معلوم کیا چاہتے ہیں جو کہ میل طرفین کی دیوارون کو اولٹ دینے کا رکہتی ہے

۴۶   یہہ فقرہ ۴۴ میں ثابت ہو چکا کہ سوای اوس صدمہ کے جو کہ کڑی سر ز پر پڑتا ہے

ایک دباو دیوار پر بھی ہوتا ہے بسبب نصف اوس وزن کے جو کہ کڑیکو سہارنا پڑتا ہے اب سر ل
اس کہڑے سے دباو کی اکائیونکے مساوی لیکر متوازی الاضلاع سر ط ک ل بنالو تو قطر سر ط
سے مقدار اور سمت جہت کے دباو کی معلوم ہو جاویگی جو کہ دیوار سر کو اولٹنے کا میل
رکھتی ہے

(۱) فقرہ ۴۴ کی مثال (۱) مین دباو او پر دیوار کے معلوم کیا چاہتے ہین
یہان سر ر = ۱۴۰ اور سر ل = ۴۷ یعنی ہر ایک کڑیکے ایک نصف وزنکی برابر لو اور تب
دباو او پر سر ط کے = ۲۰۰ پونڈ کے قریباً ہوگا اور زاویہ میل کا افق سے ۹ء کا

(۲) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہین جبکہ چوڑائی چہت کی ۸ فیٹ
اور زاویہ میل کا شہتیر کا افق کے ۵ء کا اور وزن فی مربع فیٹ ۱۲ پونڈ ہے

جواب ۷۶۰ پونڈ تقریباً

(۳) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہین جبکہ چوڑائی ۲۰ فیٹ ہے

جواب ۱۹۰ پونڈ تقریباً

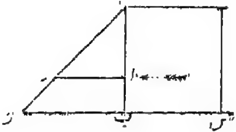
(۴) اگر مثال گذشتہ مین بلندی طرفین کی دیوار کی ۱۵ فیٹ اور موٹائی
۲ فیٹ اور وزن اسکے کا ۱۲۰ پونڈ فی مکعب فیٹ ہووے اور کڑیکا نیچیکا سرا ۷ انچہ کے
فاصلہ پر دیوار کی بیرونی گگر سے ہووے تو عمارت قایم رہیگی یا نہین

یہان وزن ایک فیٹ لنبی دیوار کا = ۲ × ۱ × ۱۵ × ۱۲۰ = ۳۶۰۰ پونڈ کے ہے
اب موافق فقرہ ۴۲ کی عمل کرنے سے ہمکو معلوم ہوگا کہ دیوار ایستادہ رہیگی اور خط مزاحمت کا
قاعدہ کو ۷ انچہ کے فاصلہ پر بیرونی گگر سے مس کریگا

(۵) مثال گذشتہ مین اگر موٹائی دیوار کی ایک فیٹ ہووے تو وہ ایستادہ رہیگی یا نہین — جواب — وہ گرپڑیگی

دباو اجسام سیال کا پشتو پر

۴۷ فرض کرو کہ ایک پانی سے بہرے ہوے برتن کی ایک طرف ہ ب ہے تو اب دباو اجسام سیال کا اوسطرف مین کسی ایک نقطہ ط پر موافق عمود گہرائی ہ ط کے ہوگا یہہ ایک اور دوسری بات ہے جس سے یہہ واضح ہوتا ہے کہ دباو گہرائی کے متناسب ہے اور سبب اسکا یہہ ہے کہ کشش ثقل اجسام سیال کے سب ذرون پر اثر



کرتی ہے اسواسطے ہر ایک ذرہ اپنے نیچے کے ذرہ کو دباتا ہے اور تب موافق ایک خاص خاصیت جسم سیال کے یہہ دباو یعنی زور ہر ایک طرف مین مساوی پہیل جاتا ہے

قاعدہ ب سر کو اخراج کرکے ب د مساوی ب ہ عمود گہرائی جسم سیال کے لو تو دباو نقطہ ب پر ویسا ہی ہوگا جتنا کہ دباو جسم سیال کا ہے جسکی کہ بلندی ب د ہے اب د اور ہ کو واصل کرو اور کسی نقطہ ط سے ط د عمود ب ہ پر نکالو اب چونکہ ط د مساوی ط ہ کے ہے تو دباو اوپر نقطہ ط کے اتنا ہوگا جتنا کہ ط د کی برابر بلندی جسم سیال کا ہے اور اسیطور پر واسطے کسی ایک نقطے کے جو کہ برتن کے اوسیطرف مین ہوگا اب فرض کرو کہ گہرائی پانی کی ہ ب ۳ فیٹ ہے اور لنبائی اوسطرف کی ۴ فیٹ تو کل دباو اوسطرف مین مساوی ہوگا اوس دباو کے جو کہ مجموعہ اجسام سیال کا شکل منحنی د ب ہ کا ہے یعنی

دباو = ۳ × ۳ × ۳/۲ × ۶۲٫۵ = ۱۱۲۵ پونڈ کے

اس سے یہہ واضح ہوتا ہے کہ دباو پونڈوں کا اوس طرف مین یا سطح مفروضہ برتن پر مساوی ہے
اوس وزن جسم سیال کے جسکا کہ قاعدہ مساحت سطح کی ہے اور عمود اوسکا گہرائی مرکز ثقل کی یا
سطح کے نیچے کے نقطہ کی ہے

(۱) دباو اوپر ایک کواڑ کے جو کہ پانی کے روکنے کے واسطے لگایا گیا ہے معلوم کیا چاہتے
ہاین جسکی کہ چوڑائی ۸ فیٹ اور گہرائی ۶ فیٹ ہے

دباو = ۶ × ۸ × ۶/۲ × ۶۲٫۵ = ۹۰۰۰ پونڈ کے

(۲) گہرائی پانی کی جو کہ ایک پشتہ کو دباتا ہے ۹ فیٹ ہے تو پشتہ کی لنبائی کے ہر ایک فیٹ
پر دباو معلوم کیا چاہتے ہاین — جواب — دباو ۲۵۳۱ ۱/۴ پونڈ

(۳) ایک شش پہلو برتن جو کہ پانی سے بہرا ہوا ہے اوسکے طرفین کے دباو کی نسبت
اوسکی تلی کے دباو سے معلوم کیا چاہتے ہاین اور واسطے آسانی کے فرض کرو کہ ضلع قاعدہ کا
۲ فیٹ ہے

دباو قاعدہ پر = ۲ × ۲ × ۲ × ۶۲٫۵

دباو طرفین پر = ۲ × ۲ × ۲/۲ × ۶۲٫۵ × ۴

∴ دباو اوپر ضلعوں کے / دباو اوپر قاعدے کے = ۲ یعنی دباو طرفین پر قاعدہ کے دباو سے دو چند ہے

(۴) ایک پانی سے بہرے ہوئے پیپے کے تختوں پر دباو معلوم کیا چاہتے ہاین جو کہ شکل استوانہ
کے ہے اور جسکا کہ قطر قاعدے کا ۳ فیٹ اور بلندی ۴ فیٹ ہے — جواب ۱۴۷۳ پونڈ

اس سے یہہ بخوبی واضح ہوتا ہے کہ پانی سے بہرے ہوئے برتن کی طرف مین

کہیں ایک نقطہ ایسا ضرور ہوگا جہانکہ صرف ایک زور کل او سطر فکی داب کے ہموزن ہوگا اور اس نقطہ کو مرکز دباو کا کہتے ہیں اور یہہ ظاہر ہے کہ وہ نقطہ خط د ط مین ہوگا جو کہ میخ ت ب ہ جسم سیال کے مرکز ثقل پر گذرتا ہے لیکن بموجب فقرہ ۳۳ کی ب ط = $\frac{1}{3}$ ب ہ کے ہے یعنی مرکز دباو کا ط تلی پر تہ سے $\frac{1}{3}$ بلندی پر واقع ہوگا

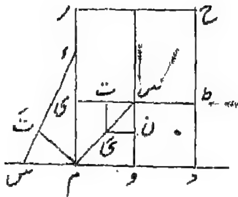
اگر ایک پیپے کے تختے بسبب حلقہ کے آپسمیں ملے ہوئے ہووین اور اوسمیں پانی بہرا جاوے تو حلقہ کو تلی سے $\frac{1}{3}$ پر لگانا چاہیئے

(۱) فقرہ ۴۳ کی مثال اول میں مرکز دباو کا معلوم کیا چاہتے ہیں — جواب ۲ فیٹ تلی سے

(۲) فقرہ ۴۳ کی مثال دوم میں مرکز دباو کا معلوم کیا چاہتے ہیں — جواب ۳ فیٹ تلی سے

۴۹ ایک پشتہ رد پانی کے زور کو سہارے ہوئے ہے جسکا کہ مرکز دباو کا نقطہ ط ہے اب شرایط معدلت وغیرہ کی معلوم کیا چاہتے ہیں فرض کرو کہ پشتہ اوپر نقطہ م کے بطور مرکز کے گہوم سکتا ہے

اب فرض کرو کہ س ر ایک کہڑا خط پشتے کے مرکز ثقل پر گذرتا ہے اور نقطہ ط مرکز پانی کے دباو کا ہے خط ط ت پر عمود م ر پر لگالو تو اب حاصل



ضرب پانی کے دباو کا م ت سے صدمہ پانی کا ہوگا جو کہ پشتہ کو اوپر نقطہ م کے بطور مرکز کے گہمانیکا میل رکہتا ہے اور اسیطور پر حاصل ضرب پشتے کے وزن کا م ح سے صدمہ پشتہ کا ہوگا

جسکا کہ میل پانی کے دباو کی سمت کے مقابل میں اپنے آپکو گردش دینے کا ہے جبکہ یہہ صدمے

آپسمین برابر ہین تو پشتہ اوپر نقطہ گہومنے کے ہوگا اور اگر صدمہ پانیکا بہ نسبت صدمے پشتہ کے بڑا ہووے تو عمارت گر پڑیگی ورنہ برعکس اوسکے حساب ذیل مین لنبائی پشتہ کی ایک فیٹ لی ہے کیونکہ اگر ایک فیٹ لنبا قایم رہیگا تو اور کتنا ہی لنبا ہو قایم رہ سکتا ہے

(١) فرض کرو م ر = ٩ فیٹ م د = ٣ فیٹ اور وزن اشیا کا فی مکعب فیٹ ١٥٠ پونڈ ہے تو بتاؤ کہ پشتہ قایم رہیگا یا گر پڑیگا جبکہ پانی اوسکے اوپر تک ہے

سطح جسکو کہ پانی دباتا ہے = ١×٩

زور پانی کا = ٩×١×٩/٢ × ٦٢٫٥ = ٢٥٣١٫٢٥ پونڈ

فاصلہ مرکز دباو کا تلی سے یعنی م ی = ٩/٣ = ٣ فیٹ

∴ صدمہ پانی کا = ٢٥٣١٫٢٥ × ٣ = ٧٥٩٣٫٧٥

وزن پشتہ کا = ٣×١×٩×١٥٠ = ٤٠٥٠ پونڈ

صدمہ پشتہ کا ٤٠٥٠ × ٣/٢ = ٦٠٧٥

اس سے یہان معلوم ہوتا ہے کہ صدمہ پانی کا بہت ہے بہ نسبت پشتہ کے اور بسبب اوسکے عمارت گر پڑیگی

(٢) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہین جبکہ بلندی ١٢ فیٹ اور موٹائی ٥ فیٹ ہے اور وزن اشیا کا فی مکعب فیٹ ١٣٠ پونڈ ہے

جواب پشتہ ٹھیک نقطہ اولٹنے پر ہوگا

(٣) مثال اول مین کتنی بلندی پانی کی چاہیئے کہ پشتہ ٹھیک نقطہ اولٹنے پر ہو جاوے

یہان پانی کے دباو کے صدمہ کو پشتہ کے صدمہ کی برابر کرنے سے ہمکو یہہ حاصل ہوتا ہے

$$۶۰۷۵ = ۶۲،۵ \times \frac{(\text{بلندی})^۳}{۶}$$

اور ∴ بلندی = ۳۰،۸ فیٹ

(۴) قاعدہ یعنی موٹائی ایک مستطیل پشتہ کی معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ بلندی ۱۵ فیٹ ہے اور وزن اشیا کافی مکعب فیٹ ۱۴۰ پونڈ اور پانی لبریز ہے جس سے کہ عمارت اوپر فقط اولٹنے کے ہو گئی ہے

موافق مثال گذشتہ کے عمل کرنے سے ہمکو معلوم ہوگا

قاعدہ^۲ × ۱۰۵۰ = ۳۵۱۵۶،۲۵ اور ∴ قاعدہ = ۵،۷ فیٹ

(۵) فرض کرو کہ شکل پشتہ کی منحرف و ح ر س ہے جسکے کہ دو ضلع متوازی ہیں (فقرہ ۴۲ کی شکل دیکھو) اور و ب = ۳ فیٹ ب ح = ۲ فیٹ ر س = ۹ فیٹ اور وزن پشتے کافی مکعب فیٹ ۱۰۰ پونڈ ہے تو بتاؤ کہ پشتہ کھڑا رہیگا یا گر پڑیگا جبکہ پانی اوسکے اوپر کنارہ تک ہے

فرض کرو کہ پشتہ درمیان دو حصوں کے منقسم ہے یعنی مستطیل حصہ ب ر اور مثلث حصہ و ب ہ

اب بموجب فقرہ ۳۲ کے ایک کھڑا خط جو کہ اس مثلث کے مرکز ثقل پر گذریگا وہ قطع کریگا قاعدہ کو مرکز حرکت آ سے ۲ فیٹ کے فاصلہ پر اور ایک خط جو کہ ب ر کے مرکز ثقل پر گذریگا وہ و س کو قطع کریگا آ سے ۴ فیٹ کے فاصلہ پر

تو اب وزن ا ب ہ کا $= \frac{۹ \times ۳}{۲} \times ۱ \times ۱۰۰ = ۱۳۵۰$ پونڈ کے

∴ صدمہ ا ب ہ کا = ۲ × ۱۳۵۰ = ۲۷۰۰ اور اسیطور پر صدمہ ب ر کا = ۴ × ۱۸۰۰ = ۷۲۰۰

∴ صدمہ کل پشتہ کا = ۲۷۰۰ + ۷۲۰۰ = ۹۹۰۰

اور صدمہ پانی کا = ۹ × ۱ × ۹/۲ × ۶۲٫۵ × ۹/۳ = ۷۵۹۳

اس سے یہہ واضح ہوتا ہے کہ پشتہ قایم رہیگا

(۶) بموجب مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ و ب = ۶ فیٹ اور ب س = ۴ فیٹ اور ر س = ۱۵ فیٹ کے ہے جواب وہ قایم رہیگا

(۷) مثال اول میں بسر عمارت کی مضبوطی کا معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ قاعدہ م د = ۵ فیٹ کے ہے

یہاں وزن عمارت کا = ۵ × ۱ × ۹ × ۱۵۰ = ۶۷۵۰ پونڈ کے

اور دباو پانی کا = ۳۵۳۱ پونڈ کے

طریقہ بنانے کا مستطیل ر د کھینچکر د ط = ۳ کے لو اور ط ی متوازی م د کے نکالو اور قاعدہ کو نقطہ و پر تنصیف کر کے و س عمود م د پر کھینچو جو کہ قطع کریگا ط ی کو نقطہ س پر اور کسی پیمانہ سے س ن = ۶۷۵۰ کے اور س ت = ۳۵۳۱ لگا کر متوازی الاضلاع ن ت بنالو تو و س ی کے اخراج کرنے سے وہ قاعدہ کو کسی ایک نقطہ پر قطع کریگا فرض کرو کہ وہ نقطہ ق ہے اور درمیان م اور و کے واقع ہے اب نسبت درمیان م ق اور م و کے ایسی ہوگی جیسی کہ ۱۳ کو ۲۵ سے ہے

(۸) چوڑائی ایک کواڑ کی جو کہ پانی کے روکنے کے واسطے لگایا گیا ہے ۱۰ فیٹ اور گہرائی ۶ فیٹ ہے اور قبضے اوسکے دونوں سروں سے ایک ایک فیٹ کے فاصلہ پر لگے ہیں تو زور نیچے کے قبضے پر معلوم کیا چاہتے ہیں

یہاں دباو پانی کا کواڑ کے ہر ایک نصف حصہ پر = ۶ × ۵ × ۶/۲ × ۶۲٫۵ = ۵۶۲۵ پونڈ کے

فرض کرو کہ س د بلندی کواڑ کی ہے و اور ب قبضے ہیں اور مرکز پانی کے دباو کا ط ہے تو اب د ط = ۶/۳ = ۲ اور ط و = ۵ − ۲ = ۳ اور ب و = ۶ − ۲ = ۴ کے ہوگا اور چونکہ دباو پانی کا ط پر و اور ب قبضوں سے سہارا پاتا ہے اسواسطے موافق اصول ڈنڈی فقرہ ۱۷ کے

دباو اوپر ب × ۴ = ۳ × ۵ ۶۲۵

∴ دباو اوپر ب کے = ۳۲۱۸ پونڈ کے ہوگا

(۹) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ چوڑائی کواڑ کی ۵ فیٹ اور بلندی ۷ فیٹ اور فاصلہ درمیان قبضوں کے ۴ فیٹ ہے جواب ۴۹ ۵۴ پونڈ

۵۰ فرض کرو کہ پشتہ ایک ٹیک ص ر سے سہارا پاتا ہے تو قوت متصادمہ اوپر اس ٹیک کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ پشتہ گگ م ر پر اوپر نقطہ او لٹنے کے ہے یہاں مجموعہ ٹیک کی قوت متصادمہ اور صدمہ پشتہ کا مساوی ہوگا پانی کے دباو کے صدمہ کو تو اس مساوات سے قوت متصادمہ بآسانی معلوم ہو جاویگی

(۱) فرض کرو کہ ہ د = ۱۲ فیٹ م و = ۱٫۵ فیٹ اور وزن مصالحہ کا فی مکعب فیٹ = ۱۳۰ پونڈ کے ہے اور ص ر = ۵ فیٹ اور ص م = ۳ فیٹ کے ہے تو قوت متصادمہ اوپر ٹیک کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ پشتہ اوپر نقطہ م کے الٹنے پر ہے اور پانی اوپر تک ہے

وزن پشتہ کا = ۱ × ۱٫۵ ، ۱۲ × ۱۳۰ = ۲۳۴۰

صدمہ پشتہ کا = ۲۳۴۰ × ۱٫۵/۲ = ۱۷۵۵

اور فرض کرو کہ م ت عمود اوپر ٹیک کے تو م ث = ۲۴، ۳ کے ہوگا

∴ صدمہ قوت متصادمہ کا اوپر ٹیک کے = قوت متصادمہ × ۳۲۴

اور صدمہ پانی کے دباؤ کا = ۱۸۰۰۰

∴ قوت متصادمہ × ۳۲۴ + ۱۷۵۰ = ۱۸۰۰۰ اور ∴ قوت متصادمہ = ۶۶۸ ،۴ کے ہے

(۲) بموجب مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ م د = ۲ فیٹ کے ہے

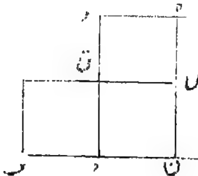
جواب ۶۲۰۰

(۳) موافق مثال اول کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ لنبائی ٹیک کی ۱۰ فیٹ ہے

اور نقطہ م سے ۸ فیٹ کے فاصلہ پر لگائی گئی ہے جواب ۳۲۸۴ پونڈ

ایک پشتہ کی مضبوطی سے مضبوط صورت معلوم کیا چاہتے ہیں

۵۱ پشتہ دہ ن ف اس صورت میں زیادہ سے



زیادہ مضبوط ہوگا جبکہ بسبب دباؤ پانی کے اگر اسکا ایک حصہ

دل گرد ق پر اوپر نقطہ ا ولٹنے کے ہو تو اسیوقت میں

کہ حصہ دہ ل ف بھی اوپر ف کے نقطہ ا ولٹنے پر ہے

(۱) بلندی پشتہ کی ہ ن = ۶ فیٹ، دق = ۳ فیٹ اور وزن مصالح کا

فی مکعب فیٹ = ۱۲۰ پونڈ کے ہے تو قاعدہ ف ن کو اس صورت میں معلوم کیا چاہتے ہیں

جس سے کہ پشتہ اوپر نقطہ ف کے ا ولٹنے پر ہو تو اسیوقت میں کہ حصہ دل اوپر نقطہ ق کے

ا ولٹنے پر ہے اور پانی لبریز ہے

پہلا ہم کو اول قاعدہ ق ل معلوم کرلینا چاہئے ایسا کہ جس سے دل بسبب دباؤ پانی کے اوپر نقطہ ق کے ا ولٹنے پر ہو جاوے

اب فرض کرو کہ لا = ق آل کے ہے تو بموجب فقرہ ۴۹ کی مثال ۲ کے عمل کرنے سے ہمکو یہہ حاصل ہوتا ہے

لا × ۱۸۰ = ۲۸۱۲۵ ∴ لا = ۱۵۶ء۲۵ فیٹ قریباً

ہمکو اب ف ن معلوم کرنا چاہیے اسواسطے فرض کرو کہ ۃ = ف د کے ہے

تو اب صدمہ ف ق = ۱ × ۱ × ۳ × ۱۲۰ × ۶/۲

اور صدمہ و دن ۃ = ۱۲۰ × ۶ × ۱ × ۱۲۵ء۱ (ۃ + ۱۲۵ء۱/۲)

اور صدمہ پانی کا = ۲۲۵۰ کے ہوگا

اب مجموعہ پہلے دو صدموں کا ضرور پانی کے صدمہ کی برابر ہوگا اسلئے اختصار کرنیسے ہمکو یہہ حاصل ہوگا

۱۸۰ ۃ + ۹۰۰ ۃ + ۶۷.۵ ۰ = ۲۲۵۰

اور اب ہمارا اسکو حل کرنے سے ۃ = ۱.۷۴۰ اور ف ن = ۱.۷۴۰ + ۱.۱۲۵ = ۲.۸۶۵ فیٹ کے ہے

(۳) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ د ق = ۳ فیٹ اور وزن شے کا فی مکعب فیٹ = ۱۰۰ پونڈ ہے

جواب قاعدہ اوپر کے حصہ کا = ۹۱۳ء۱ فیٹ قریباً اور قاعدہ تلی کا = ۳ فیٹ کے

پشتہ کی دیواریں

۵۳ ایک دیوار جو کہ دباؤ مٹی یا کسی غیر جمی ہوئی شے کا برداشت کرتی ہے اسکو دیوار پشتہ کہتے ہیں اور دباؤ مٹی کا دیوار پر اوسی موافق ہوتا ہے جیسا کہ دباؤ پانی کا

اوسپر لیکن اوسمیں یہہ فرق ہوتا ہے کہ وزن اشیا کا موافق اوسکے اصلی ڈہال کے
زاویہ کی کم ہوجاتا ہے صدر مٹی کا ایک دیوار پر اوسکے کسی ایک جسم شکل کی موافق
کا پڑتا ہے جسکی کہ رغبت کل جسم سے علیحدہ ہونیکی ہوتی ہے کو لو نہ صاحب نے یہہ ثابت کیا ہے
کہ زاویہ جو کہ یہہ خط شکستگی کا ساتہہ سیدہے کہڑے خط کے بناتا ہے وہ اوس زاویہ کا
ایک نصف ہوتا ہے جو کہ خط اصلی ڈہال کا ساتہہ کہڑے خط کے بناتا ہے

جبکہ مٹی چوٹی پر ہموار ہے تو ہم دباو اوسکا موافق جسم سیال کے دریافت کر سکتے ہیں یعنی
وزن ایک مکعب فیٹ جسم سیال کا مساوی ہے ایک مکعب فیٹ مٹی کے وزنکو ضرب کیا ہوا
نصف اوس زاویہ کے مماس کے مربع میں جو کہ خط اصلی ڈہال کا ساتہہ کہڑے خط کے بناتا ہے
اوسط قسم کی مٹی کے اصلی ڈہال کا زاویہ قریب ۴۵° کے ہوتا ہے تو اب نصف اس زاویہ کے
مماس کا مربع ۰.۱۷۱۶ ہوگا اسواسطے اس صورت میں اشیا کے ایک مکعب فیٹ کو ان عددون
میں ضرب کرنے سے وزن ایک مکعب فیٹ اوسکی برابر جسم سیال کا جو کہ دیوار کو دباتا ہے
معلوم ہوجاویگا

اور جبکہ دیوار مٹی کے دباو کو برداشت کرتی ہے تو اسطور پر یہہ بہی معلوم ہوسکتا ہے
کہ اوسکی برابر جسم سیال کا وزن مٹی کے وزن سے چند گنا ہوتا ہے

(۱) ایک پشتہ کی دیوار جو کہ ۴۰ فیٹ اونچی اور ۱۰ فیٹ موٹی ہے اوسط قسم
کی مٹی کے دباو کو برداشت کرتی ہے جبکہ کہ وزن فی مکعب فیٹ ۱۰۰ پونڈ ہے تو یہہ
معلوم کیا چاہیے ہیں کہ دیوار ایستادہ رہیگی یا نہیں جبکہ وزن اوسکے فی مکعب فیٹ کا
۱۲۰ پونڈ ہے

یہاں وزن فی مکعب فیٹ ایسکے برابر جسم سیال کا = ۱۰۰×۱۲÷۱۲ = ۱۱۶ پونڈ

دباؤ مٹی کا = ۴۰×۱×۴۰×$\frac{۳}{۴}$×۱۰۰×۱٫۱۶ = ۱۳۷۲۸ پونڈ

اور صدمہ مٹی کا = ۱۳۷۲۸×$\frac{۴}{۳}$ = ۱۸۳۰۴۰

صدمہ دیوار کا = ۴۰×۱۰×۱×۱۲۰×$\frac{۱}{۲}$ = ۲۴۰۰۰

اس سے واضح ہوتا ہے کہ دیوار گر پڑیگی

(۲) موافق مثال گذشتہ کے دریافت کیا چاہتے ہیں جبکہ موٹائی دیوار کی ۸ فیٹ ہے

جواب وہ گر پڑیگی

(۳) مثال اول میں موٹائی دیوار کی معلوم کیا چاہتے ہیں جس سے کہ وہ ٹھیک نقطہ الٹنے پر ہو جاوے

فرض کرو کہ موٹائی دیوار کی لا ہے تو اب

صدمہ دیوار کا = ۴۰×۱×لا×۱۲۰×$\frac{لا}{۲}$ = ۲۴۰۰ لا^۲

اب جبکہ دیوار ٹھیک نقطہ الٹنے پر ہے تو صدمہ دیوار کا ضرور برابر مٹی کے دباؤ کے صدمہ کی ہوگا

∴ ۲۴۰۰ لا^۲ = ۱۸۳۰۴۰ اور ∴ لا = ۸٫۷ فیٹ

(۴) فقرہ ۴۹ کی مثال اول میں پشتہ ایک اوسط قسم کی مٹی سے سہارا پاتا ہے اور بلندی اوسکی ۳۰ فیٹ اور چوٹی برابر ہے تو اب یہ دریافت کیا چاہتے ہیں کہ پشتہ استادہ رہیگا یا نہیں جبکہ وزن ایک مکعب فیٹ مٹی کا ۱۲۰ پونڈ ہے

یہاں وزن اوسکی برابر جسم سیال کا = ۱۲۰×۶ = ۷۲۰ پونڈ

∴ صدمہ مٹی کا = ۳ × ۱ × ۳/۲ × ۷۲۰ × ۳/۳ = ۳۲۴۰

اس حاصل کو دیوار کے صدمہ مین جوڑنے سے ہمکو ایک مقدار پانی کے صدمہ سے زیادہ حاصل ہوگی اسواسطے پشتہ ایستادہ رہیگا

مثالون گذشتہ مین مٹی کو ہموار چوٹی پر فرض کیا ہے لیکن جبکہ مٹی اپنے اصلی ڈہال پر ہے تب بہی حساب کرنیکا یہی طریقہ عمل مین آسکتا ہے اور جبکہ دیوار مٹی کے دباو کو مزاحمت کرتی ہے تو اس صورت مین ہم مٹی کے وزن کا ½ حصہ اوسیکی برابر جسم سیال کے وزن کے واسطے لے سکتے ہین اور برعکس اوسکے جبکہ مٹی مزاحمت دیوار کے دباو کی برداشت کرتی ہے تو ہم ایک نصف وزن مٹی کا واسطے وزن اوسیکے برابر جسم سیال کے عمل مین لاسکتے ہین

(۵) موافق مثال اول کے معلوم کیا چاہتے ہین جبکہ مٹی اپنے اصلی ڈہال پر ہے اور موٹائی دیوار کی ۸ فیٹ ہے

یہان وزن ایک مکعب فیٹ اوسکی برابر جسم سیال کا = ۱۰۰ × ۱/۸ پونڈ

∴ صدمہ مٹی کا = ۴۰ × ۱ × ۴۰/۲ × ۱۰۰ × ۱/۸ × ۴/۳ = ۱۳۳۳۳۳۳

اور صدمہ دیوار کا = ۱۵۳۶۰۰

اس سے یہہ واضح ہوتا ہے کہ دیوار استادہ رہیگی

(۶) ایک پشتہ کی دیوار ۳۰ فیٹ بلند اور ۶ فیٹ موٹی ہے جسکے ایکطرف اوسط قسم کی مٹی جو کہ چوٹی دیوار کی ہموار ہے اوس سے سہارا پاتی ہے اور دوسری طرف مٹی اپنے اصلی ڈہال پر ۵ فیٹ بلند ہے تو بتاؤ کہ دیوار استادہ رہیگی یا گر پڑیگی اگر فرض کرین کہ وزن فی مکعب فیٹ مٹی کا ۱۲۰ پونڈ اور دیوار کا ۱۳۰ پونڈ ہے

اسصورت میں صدمہ مٹی کا جو کہ دیوار کی چوٹی کے ہموار ہے دیوار اور اس مٹی کے صدمونکے مجموعہ کی مقابل میں ہے جو کہ اپنے اصلی ڈہال پر ہے

وزن دیوار کا = ۳۳۴۰۰ پونڈ

∴ صدمہ دیوار کا = ۳۳۴۰۰ × ۶/۴ = ۷۰۲۰۰

وزن ایک مکعب فیٹ اوسکی برابر جسم سیال کا بلحاظ ڈہال مٹی کے = ۱۲۰ × ۱/۲ = ۶۰

دباو اس مٹی کا = ۵ × ۱ × ۵/۴ × ۶۰ = ۷۵۰ پونڈ

صدمہ مٹی کا = ۷۵۰ × ۵/۳ = ۱۲۵۰

مجموعہ صدمونکا جو کہ دیوار کو سہار تے ہیں = ۷۰۲۰۰ + ۱۲۵۰ = ۷۱۴۵۰

اور موافق مثال اول کے کرنے سے ہمکو صدمہ مٹی کا = ۹۳۶۶۴ کے حاصل ہوتا ہے

چونکہ پچھلا صدمہ نسبت مجموعہ پہلے دو صدمونکی بڑا ہے اس سے یہہ نتیجہ نکلتا ہے کہ عمارت گر پڑیگی

(۷) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ بلندی دیوار کی ۳۴ فیٹ ہے
جواب وہ قایم رہیگی

(۸) مثال چھٹی میں کتنی موٹائی دیوار کی چاہیئے جس سے دیوار ٹھیک نقطہ اولٹنے پر ہو جاوے
جواب ۶ ۸

(۹) مثال ۶ میں کتنی بلندی ڈہلوان مٹی کی چاہیئے جبکہ دیوار ٹھیک نقطہ اولٹنے پر ہے
جواب ۱۳ فیٹ

اجسام ترنے والے اور وزن مخصوص

۵۳ جبکہ ایک شے ترتی ہے تو وہ جسم سیال کے اوپر کے زور سے سہارا پاتی ہے اور چونکہ معادلت زور دونکی ہوتی ہے اسواسطے اوپر کا زور ضرور برابر وزن جسم ترنے والے کے ہوگا لیکن یہہ زور اوپر کا ٹھیک اوتنی ہی ضخامت سہار رکھا جو کہ برابر ہے اوس جای کے کہ شے ترنے والی نے گھیری ہے اسلئے وزن شے ترنے والی کا ضرور برابر وزن جسم سیال کے جسکی کہ جای شے ترنے والی نے گھیری ہے ہوگا

اس سے یہہ واضح ہوتا ہے کہ اگر ایک وزنی شے پانی میں تولی جاوے تو وزن اوسکا جتنا کم ہو جاویگا وہ برابر ہوگا اوس پانی کے وزنکو جسکی کہ ضخامت برابر ضخامت شے کے ہے اور اسیطور ہم وزن مخصوص کسی ایک شے کا معلوم کرسکتے ہیں یعنی وزن اوسکا بلحاظ وزن پانی کے جسکی کہ ضخامت برابر جسم کے ہے اور چونکہ وزن ایک مکعب فیٹ پانی کا ۱۰۰۰ اونس ہوتا ہے اسواسطے یہہ رواج پڑگیا ہے کہ وزن مخصوص کسی ایک جسم کا اوسکے ایک مکعب فیٹ کے وزنکی برابر خیال کرسکتے ہیں

(۱) ایک بجرا (واسطے آسان ہونے سوال کے فرض کرو کہ شکل مستطیل کی ہے) جسکی کہ لنبائی ۱۰ فیٹ اور چوڑائی ۵ فیٹ اور گہرائی ۴ فیٹ باہر کی طرف سے ناپی گئی ہے اور موٹائی تختوں کی ۲ انچ ہے اور وزن فی مکعب فیٹ لکڑی کا ۵۰ پونڈ ہے تو بتاؤ کہ کتنی گہرائی تک بجرا ڈوبیگا جبکہ وزن اوسکا ۲ ٹن کا ہے

جسامت بیرونی سطح جسم کی = ۱۰ × ۵ × ۴ = ۲۰۰

" اندرونی " = ۹⅔ × ۴⅔ × ۳⅚ = ۱۷۲٫۹۲

∴ لکڑی بجرے کی = ۲۰۰ − ۱۷۲٫۹۲ = ۲۷٫۰۸ مکعب فیٹ

وزن بقدر ہٹے ہوئے پانی کا = ۱۰ × ۵ × گہرائی × ۶۲٫۵ = ۳۱۲۵ × گہرائی

∴ ۳۱۲۵ × گہرائی = ۵۸۳۴ = ۲ × ۲۲۴۰ + ۲۷٫۰۸ × ۵۰ اور گہرائی = [illegible] فیٹ

(۲) موافق مثال اول کے دریافت کرو [illegible] معلوم کیا گیا ہے جبکہ [illegible] تختوں کی ۲ انچ ہے — جواب [illegible] فیٹ

(۳) مثال اول میں کتنے وزن سے بجرا ڈوب جاویگا — جواب [illegible] ٹن

(۴) مثال اول میں [illegible] فیٹ کی گہرائی تک بجرا کتنے وزن سے ڈوبیگا — جواب [illegible] ٹن

(۵) مثال اول میں جبکہ بجرا خالی ہے تو بتاؤ کہ وہ کتنی گہرائی تک ڈوبیگا — جواب [illegible] فیٹ

(۶) وزن ایک جسم کا ہوا میں تولنے سے ۴۹ گرین اور پانی میں تولنے سے ۴۲ گرین ہے تو بتاؤ کہ وزن اوسکے ایک مکعب فیٹ کا کیا ہوگا

یہاں کمی وزن کی = ۴۹ − ۴۲ = ۷ گرین

اور یہہ کمی برابر وزن پانی کے ہے جسکی کہ ضخامت برابر جسم کی ضخامت کے ہے

∴ جتنے مرتبہ کہ جسم نسبت پانی کے بھاری ہے وہ = $\frac{۴۹}{۷}$ = ۷

لیکن وزن فی مکعب فیٹ پانی کا ۱۰۰۰ اونس ہوتا ہے

∴ وزن ایک مکعب فیٹ جسم کا = ۷ چند ۱۰۰۰ اونس کے = ۷۰۰۰ اونس ہوگا

(۷) وزن مخصوص ایک جسم کا معلوم کیا چاہتے ہیں جسکا کہ وزن ہوا میں ۳۶ گرین اور پانی میں ۲۸ گرین ہے جواب ۴۵۰۰

(۸) ایک مکعب فیٹ ٹکڑا لکڑی کا ۹ انچ پانی میں ڈوبتا ہے تو اوسکا وزن مخصوص کیا ہوگا

یہاں وزن جسم سیال کا جو کہ اوس لکڑی کے ٹکڑے سے ہٹتا ہے برابر وزن ایک مکعب فیٹ لکڑی کے ہوگا

∴ وزن مخصوص = ۱ × ۱ × $\frac{۹}{۱۲}$ × ۱۰۰۰ = ۷۵۰

(۹) وزن اینٹوں کی دیوار کا معلوم کیا چاہتے ہیں جسکی کہ لنبائی ۸ فیٹ اور موٹائی ۱٫۵ فیٹ اور بلندی ۱۰ فیٹ ہے اور وزن مخصوص اینٹ کا ۲۰۰۰ ہے

تعداد اینٹوں کے مکعب فیٹ کی = ۸ × ۱٫۵ × ۱۰ = ۱۲۰

وزن ایک مکعب فیٹ = ۲۰۰۰ اونس

∴ وزن ۱۲۰ فیٹ مکعب کا = ۱۲۰ گنے ۲۰۰۰ اونس کا = ۱۵۰۰۰ پونڈ کے

(۱۰) کتنے مکعب فیٹ اینٹوں کا کام ۳ ٹن کے ہموزن ہوگا جواب ۳۵٫۸٫۴

(۱۱) کتنے مکعب فیٹ پانی ۳۷۵ پونڈ کے ہموزن ہوگا جواب ۶

(۱۲) ایک مجسم جسکا کہ وزن ۶۰ گرین ہے وہ پانی میں ۴۰ گرین اور تیزاب میں

۳۰ گرین کی برابر گھٹتا ہے تو وزن مخصوص تیزاب کا معلوم کیا چاہتے ہیں

کمی وزن کی پانی میں ۶۰ − ۴۰ = ۲۰ گرینز

〃 تیزاب میں ۶۰ − ۳۰ = ۳۰ گرینز

∴ جتنے گنا کہ تیزاب پانی سے بھاری ہے وہ = $\frac{۳۰}{۲۰}$ = ۱ $\frac{۱}{۲}$

∴ وزن مخصوص تیزاب کا = ۱ $\frac{۱}{۲}$ گنا ۱۰۰۰ اونس = ۱۵۰۰ اونس کے ہے

(۱۳۰) ایک ٹکڑا دہات کا جسکا کہ وزن ہوا میں ۳۶ پونڈ اور پانی میں ۳۲ پونڈ ہے ایک لکڑی کے ٹکڑے میں جسکا کہ وزن ۳۰ پونڈ ہے جڑا ہوا ہے اور جب ان دونو کو پانی میں تولا تو وزن اونکا ۱۲ پونڈ معلوم ہوا تو دریافت کرو وزن مخصوص لکڑی کا

وزن پانی کا جو کہ دہات کی ضخامت کے برابر ہے وہ = ۳۶ − ۳۲ = ۴ پونڈ

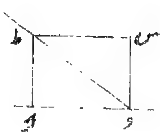
وزن پانی کا جو کہ ضخامت میں دونو کی برابر ہے وہ = ۳۶ + ۳۰ − ۱۲ = ۵۴ پونڈ

وزن پانی کا جو کہ لکڑی کی ضخامت کے برابر ہے وہ = ۵۴ − ۴ = ۵۰ پونڈ

لیکن وزن لکڑی کا ۳۰ پونڈ ہے یعنی ایک کی ضخامت واسطے دوسرے کی ضخامت کے اور لکڑی کا وزن × $\frac{۳}{۵}$ پانی کے وزن کے ہوگا

∴ وزن مخصوص لکڑی کا = $\frac{۳}{۵}$ من ۱۰۰۰ = ۶۰۰

مزاحمت کی حد کا زاویہ



۵۴ فرض کرو کہ ق ایک شے کا ذرّہ ہے جس پر اثر دباؤ ق د کا سمت اور حجم ق د کے برابر ہوتا ہے اب مستطیل ق س کو بناؤ تو بموجب فقرہ ۵۳ کے س ق دباؤ سطح پر ہوگا اور ق د وہ حصہ

قوت ط کا ہے جسکی کہ رغبت اوس ذرہ کو اوس سطح پر حرکت دینے کی ہے اب بجای زاویہ
ۂ و ح م کے ۱ فرض کرنے سے ہمکو

دباو اوپر سطح کے = ۳ ۱ و = ط × جم ۱ حاصل ہوگا

∴ مزاحمت خدش کی = خ ط جم ۱

اور دباو کا جسکی کہ رغبت ذرہ کو خدش کے مقابل باہر ہٹانے کی ہے و ہ = ۱ و = ط جس ۱
اسصورت میں حرکت ہوگی یا نہوگی بلحاظ اسکے کہ دباو زیادہ یا کم ہوگا بہ نسبت مزاحمت خدش کے
جبکہ حرکت اوپر نقطہ ہونے کے ہے تو ایک ضرور برابر ہوگا دوسرے کے اور تب زاویہ ۱ کو
مزاحمت کی حد کا زاویہ کہینگے اور اوس سے ہمکو یہہ حاصل ہوگا

خ ط جم ۱ = ط جس ۱

$$\therefore \text{خ} = \frac{\text{جس ۱}}{\text{جم ۱}} = \text{مس ۱}$$

اس نتیجہ سے یہہ واضح ہوتا ہے کہ سر خدش کا مزاحمت کے حد کے زاویہ کی مماس کے برابر ہوتا ہے
اور اگر دباو ط کا اس زاویہ کے اندر لگایا جاوے تو اوسصورت میں کچھہ حرکت نہوگی باوجودیکہ
دباو کتنا ہی زیادہ کیوں نہو اور برعکس اسکے اگر دباو باہر اوس زاویہ کے لگایا جاوے تو وہ
کتنا ہی کم کیوں نہو پر حرکت ضرور ہوگی موسی صاحب نے اپنے علم کلون کے میں اسی خاصیت
کو قاعدہ قرار دیا ہے

(۱) اگر سر خدش کا ۰۰ ہو تو مزاحمت کی حد کا زاویہ کیا ہوگا جواب ۳۰°

(۲) فقرہ ۵۳ کی مثال (۵) میں زینہ کا پایہ پہسلیگا یا نہیں اگر فرض کریں کہ زاویہ
خدش کا ۶ ۳ ہے جواب وہ نہیں پہسلیگا

معادلت ڈنڈیلی ادر بیہ اور جرہ کی جگہ حساب کرنے میں محور پر خمیدش کا بھی لحاظ کیا جاتا ہے

۵۵ فرض کرو کہ ط م ق ایک ڈنڈی ہے جسکا کہ ایک مدور محور پر ت ایک مدور خانہ میں گھومتا ہے اب بلحاظ اسکے کہ حرکت دباو ط کی سمت میں ہووے تو محاصل دونوں زور ط اور ق کا ضرور محور کے مرکز م سے بائیں طرفکو واقع ہوگا اور بموجب فقرہ ۵۴ کے یہ محاصل پر ت مزاحمت کی حد کے زاویہ پر ساتھہ م ت کے ضرور میل کریگا اسواسطے اگر فرض کریں کہ ت مرکز حرکت ہے تو موافق مساوات صدموں کی حد حرکت کے ہمکو یہ حاصل ہوگی

ط × ط ی = ق × ق ی

(۱) فرض کرو کہ ط م = ۳۴ انچھہ ق م = ۱۲ انچھہ م ت = ۳ انچھ ط = ۱ پونڈ اور زاویہ م ت ی = ۳۰ کے ہے

یہاں م ی = جیب ۳۰ × ۳ = ۳/۲ ط ی = ۲۴ − ۳/۲ = ۴۵/۲ ق ی = ۱۲ + ۳/۲ = ۲۷/۲

۱ × ۴۵/۲ = ق × ۲۷/۲ اور ق = ۱۶۷ پونڈ کے

(۲) موافق مثال گذشتہ کے دریافت کیا چاہیے یعنی جبکہ زاویہ م ت ی = ۴۰ کے ہے جواب ۲۸۶ پونڈ

(۳) فرض کرو کہ طم = ۱۵ قم = ۸ مت = ۳ طا = ۲ پونڈ اور زاویہ مزاحمت کی حد کا = ۵ء۳۰ کے ہے جواب ق = ۳ پونڈ

(۴) بموجب مثال اول کے دریافت کیا چاہیئے ہیں جبکہ زاویہ جو کہ زور طا کا ساتھ ڈنڈی کے بناتا ہے ۶۰ء کا اور ق کا ۵ء۳۰ کا ہے

طریقہ بنانیکا اخراج کرو دو نوز ور دونکو جتنک تقاطع کریں ایک دوسرے کو اور کسی ایک نقطہ کے اور فرض کرو کہ وہ نقطہ س ہے اب س ا اور س م کو ملاؤ تو اب ہمکو معلوم حاصل دونو زور طا اور ق کا ایسا نکالنا چاہیئے کہ جس سے زاویہ م ت س کا = ۶۰ء کے ہو اور واسطے حصول اس مطلب کے وتر س م پر ایک دایرہ ایسا بناؤ کہ جسکے راس کا زاویہ = ۱۲۰ کے ہووے اور فرض کرو کہ یہہ دایرہ قطع کرتا ہے محیط محور کو اوبر نقطہ ت کے تو اب ت ا اور ت م کو وصل کرو اور زاویہ خط س طا کے ایک فاصلہ قوت طا کی اکائیونکی برابر لیکر متوازی الاضلاع قوتوں کا بنالو تو س ق کی اکائیوں سے دباو ق = ۸ ء پونڈ کے حاصل ہوگا

(۵) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیئے ہیں جبکہ زاویہ مزاحمت کی حد کا ۵ء۳۰ کا ہے جواب ق = ۷۷ ء پونڈ

۵۹ فرض کرو کہ م طا نصف قطر پہیہ کا ہے اور م ق نصف قطر دھر یکا اور اب ہمکو پہیہ اور دھر یکے وزنکی برابر فرض کرنے سے اثر اس وزنکا مرکز م پر ہوگا اسلئے ہمکو یہہ مساوات حاصل ہوگی طا × طا ی = ق × ق ی + و × م ی

(۱) نصف قطر پہیہ کا ۴۲ انچہ اور دھریکا ۳ انچہ اور محور کا ایک انچہ ہے تو ق کو معلوم کیا چاہیے ہیں جب کہ طاقت پہیہ پر ۶۰ پونڈ کی لگائی گئی ہے اور وزن پہیہ

اور دھرلیکا ۴۰ پونڈ ہے اور مزاحمت کی حد کا زاویہ ۳۰ کا ہے

یہاں م ی = ½ ط ی = ۴۴ − ½ = ۴۳½ اور ق ی = ½ × ۳ = ۳½ اور

ط = ۱۰ پونڈ اور و = ۴۰ پونڈ کے ہے

∴ ۴۰ × ۴۳½ = ق × ۳½ + ۴۰ × ½ اسلئے ق = ۳۴۹۷ پونڈ کے

(۴) بموجب مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہئے ہیں جبکہ زاویہ مزاحمت کی حد کا ۵۰ کا ہے

جواب ۳۸۶ پونڈ

عام صورتوں میں قوت کشش کی معلوم کیا چاہتے ہیں

۵۷ فرض کرو کہ و (۴۵ فقرہ کی شکل کو ملاحظہ کرو) ایک بھاری جسم سطح متوازی افق و د میں کشش ط کی قوت سے کھنچتا ہے جو کہ و ط کی سمت اور مقدار کی موافق اثر کرتی ہے اِس قوت کو و د اور و س کی قوت بھی کہہ سکتے ہیں ان میں سے اول کا زور تو خدش کی مزاحمت پر غالب آتا ہے اور دوسرے سے دباو جسم کا سطح پر کم ہوتا ہے اسلئے اگر ہم ب بجای زاویہ ط و د کے فرض کریں تو یہہ حاصل ہوگا

دباو و کا سطح پر = و − ط جس ب

∴ مزاحمت خدش کی = خ (و − ط جس ب)

لیکن جبکہ حرکت ہونیوالی ہے تو یہہ مزاحمت برابر ہوگی قوت و د یا ط جم ب کے

∴ ط جم ب = خ (و − ط جس ب)

∴ ط = خ و ⁄ (جم ب + خ جس ب) .... (۱)

ٹھیک اسیطور پر کشش کی جسم کی معلوم کرسکتے ہیں جبکہ وہ ڈہلوان سطح پر حرکت کرتی ہو و

(۱) ایک پتھر جو کہ وزن میں ۳ ہنڈرڈ ویٹ کا ہے سطح متوازی افق میں بذریعہ ایک رسی کے جو کہ ۵ درجہ کے زاویہ پر میل کرتی ہے کھینچا جاتا ہے تو اوس قوت کو معلوم کیا چاہیے ہیں جو کہ جسم کو ہلانے کے واسطے ضرور ہوگی اگر فرض کریں کہ خط شعاع ۳۰ درجہ کا ہے

جواب مقدار مفروضہ کو مساوات (۱) میں رکھنے سے ہم کو ط = ۱۱۶ ہنڈرڈ ویٹ حاصل ہوگی

(۲) موافق مثال گذشتہ کے معلوم کیا چاہیے ہیں جبکہ زاویہ ۴۰ درجہ کا ہے

جواب ۱۶۹ ہنڈرڈ ویٹ

کم سے کم کشش معلوم کیا چاہیے ہیں

۵۸ بجای ح کے اوسکی قیمت مفروضہ فقرہ ۳۰ میں رکھنے سے اور اختصار کرنے سے ہم کو یہ حاصل ہوگا

$$ط = \frac{و جیب ی}{جم (ب - ی)} \cdots\cdots\cdots (۱)$$

اب اس صورت میں ط کم سے کم ہوگی جب کہ نسب نما اس مساوات کا بڑے سے بڑا ہو اور وہ ظاہرا جب ہوگا تب کہ ب - ی = ۰ کے ہے یا ی = ب کے یعنی زاویہ کشش کا حد مزاحمت کے زاویہ کی برابر ہوگا تو اس صورت میں ہم کو ط = و جیب ی .... (۲)

(۱) مثال اول فقرہ ۵۷ میں کم سے کم کشش معلوم کیا چاہیے ہیں جبکہ ی = ۳۰ درجہ

یہاں بموجب مساوات (۲) ط = ۲ × ۴۲۴۷۲ = ۲۸۵ ۱۱ ہنڈرڈ ویٹ

(۲) کم سے کم کشش معلوم کیا چاہیے ہیں جبکہ وزن جسم کا ۹ ہنڈرڈ ویٹ ہے اور وہ گراہ سطح ملایم پر کھینچنے سے ہے اور زاویہ مزاحمت کی حد کا ۳۰ درجہ ۴۲ دقیقہ کا ہے

جواب ۵۲۳۰ ہنڈرڈ ویٹ

شکل

۵۹ اگر ایک وزنی جسم اوپر ایک کہردری سطح کے درمیان دو نقطہ مفروضہ کے واقع ہے ایک قوت متوازی سطح سے سرکایا جاوے تو کار ہمیشہ ایک سا ہی ہوویگا بغیر لحاظ صورت سطح کے کیسی ہی کیوں نہو وے

فرض کرو کہ و (۸۰ صفحہ کی شکل کو دیکھو) ایک جسم اوپر سطح ا س سرکتا ہے تو موافق زور دن کی طاقت کے دباو و کا اوپر سطح کے = و جم ی کے ہوگا

∴ مزاحمت خدشر کی = خ و جم ی

∴ کل کام اوپر سطح ا س کے = خ و جم ا × ا س + و × س ب = خ و × ا ب + و × س ب

یہہ بیان سطح کی ڈہال سے کچہہ علاقہ نہیں رکہتا کیونکہ حقیقت میں کام جو کہ جسم کو فاصلہ متوازی افق ا ب پر کہانے کے واسطے لگتا ہے وہ اوسکام کے ساتہہ جمع کیا جاتا ہے جو کہ جسم کو جای عمود ب س میں اوٹہانے کے لیے کشش ثقل کی مطابق ہے اور چونکہ خمدار سطح کو غیر تعداد سطوح مستقیم سے بنی ہوئی خیال کر سکتے ہیں اسواسطے کل خمدار سطح کا کام برابر ہوگا اون کاموں کے مجموعہ کو جو کہ اوس قوس کے متوازی افق کے حصہ کے برہوتا ہے اور مقابل کشش ثقل کے کیا جاتا ہے اور جبکہ جسم سطح پر سے نیچے کو اوترتا ہے تو کام کشش ثقل کا منفی ہو جاتا ہے اس سے یہہ بخوبی واضح ہے کہ کل کام قسم قوس سے کچہہ علاقہ نہیں رکہتا ہے اور عام صورتوں میں بہی یہہ ثابت کر سکتے ہیں کہ جسم کیسی ہی ٹیڑہی بانکی صورت میں کیوں نہ حرکت کرے لیکن کام ہمیشہ برابر ہوگا مجموعہ اون کاموں کے جو کہ اوس قوس کے متوازی افق کے حصہ کے برہوتا ہے اور جو کہ کشش ثقل کے متعلق ہے

یہہ خاصیت ایک مثال اوس یا تکی ہے جسکو کہ مصنف اصول محافظ یکسان کام کا قرار دیتا ہے
تنبیہ جبکہ ڈہال سطح کا تہوڑا ہووے تو فاصلہ متوازی افق کو برابر لنبائی سطح کے
لے سکتے ہین

(۱) دریافت کرو کار ایک گہوڑیکا جبکہ وہ ایک ٹن وزنکو $\frac{1}{4}$ میل کے فاصلہ تک متوازی افق میں کہینچتا ہے اوپر ایک ڈہلوان ہموار سطح کے جسکی کہ کل بلندی ۲۰۰ فیٹ ہے اور سڑک کی رگڑ کا $\frac{1}{4}$ ہے

$$\text{کار اوپر خط متوازی افق کے} = \frac{۲۲۴۰}{۴} \times \frac{۵۲۸۰}{۴}$$

$$\text{کار جو کہ کشش ثقل سے تعلق رکہتا ہے} = ۲۲۴۰ \times ۲۰۰$$

$$\therefore \text{کل کار} = ۱۴۷۸۴۰۰ + ۴۴۸۰۰۰ = ۱۹۲۶۴۰۰$$

(۲) کار دریافت کیا چاہیے جبکہ بلندی ۸۰ فیٹ اور رگڑ $\frac{1}{11}$ ہے

جواب ۳۲۵۶۰۰

(۳) مثال گذشتہ میں کار دریافت کیا چاہیے جبکہ جسم نیچے سطح کے کہینچا جاتا ہے

جواب ۶۷۲۰۰

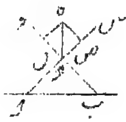
۶۰ اگر جسم و صرف کشش ثقل سے سطح پر سے نیچے کو اوترے تو جسم کو رگڑ کا سد کے لئے کچہہ بہی کار درکار نہو گا اور اسصورت مین ہمکو یہہ حاصل ہوگا

خ و × و ب − و ء × ب = ۰ اسواسطے خ = مس و کے

یہہ نتیجہ اوسیکی مطابق ہے جیسا کہ فقرہ ۴۰ میں حاصل ہوا تہا

قوتون کے متوازی الاضلاع کا ثبوت موافق اصول کام کے

۹۱ فرض کرو کہ د سر اور ب د دو ڈھلوان سطح ایک دوسریکو د پر نقطہ د کے
تقاطع کرتی ہیں اور قیاس کرو کہ ایک جسم ق درمیان دونو سطحونکے رکھا ہوا ہے
تو جس قوت سے جسم سطح د ب پر اوترا جاتا ہے وہ برابر
ہوگی اوس دباو کے جو کہ اوس سے سطح د سر پر پڑتا ہے
اور وہ رغبت جس سے کہ وہ سطح د سر پر اوترا جاتا ہے
مساوی ہے اوس دباو کے جو کہ اوس سے سطح د ب پر



ہوتا ہے اب فرض کرو کہ ایک کھڑا خط ق ہ جسم پر ہوکر گذرتا ہے تو ق ہ کو وزن ق کی
اکائیونکے مساوی لیکر نقطہ ہ سے ہ ص عمود سطح د سر پر اور ہ ل عمود سطح ب د پر کھینچو
اور ق ا اور ق ب کو بجای ڈھال سطح د سر اور ب د کے رکھنے سے ہمکو موافق علامتونکے
یہہ حاصل ہوگا

و ص = ہ ج جیب ا = (بموجب فقرہ ۳۴۰) رغبت سطح د سر نیچے کی طرف کو

اور اسیطرح ہ ل = رغبت سطح ب د نیچے کی طرف کو

اور چونکہ یہہ زور و ص اور ہ ل کے پیدا ہوتے ہیں جسم کی کشش ثقل یا ق زور سے جو کہ
فقرہ ۲۰ سے واضح ہوتا ہے اسواسطے بعد ثبوت کرنے اس شکل کو صورت مستطیل میں
ہم باسانی اوسکو عام صورت متوازی الاضلاع میں بھی حل کرسکتے ہیں

سوالات واسطے مشق کے

ان سوالونکے ہر ایک فرد پر جو عدد لکھا ہوا ہے اوس سے حوالہ اس کتاب کے فقرہ کا ہے جسمیں اصول جس سے کہ وے حل ہوتے ہیں بیان کر چکے ہیں

۲

(۱) چاہتے ہیں ہم دریافت کرنا کام کے پیمانونکو جو کہ واسطہ اوٹھانے کے پونڈونکو ۱۵ فیٹ کی بلندی تک لگتے ہیں — جواب ۱۰۵

(۲) کتنے پیمانے کام کے ۳۰ ہنڈرڈ ویٹ کو ۵ فیٹ بلند اوٹھانے کے لئے چاہییں — جواب ۱۶۲

(۳) کتنے پیمانے کام کے ایک مکعب فیٹ پانی کو ۴۳ فیٹ بلند اوٹھانے کے واسطے چاہییں — جواب ۳۳۵

(۴) کتنے پیمانے کام کے درکار ہونگے جبکہ بلندی ۳۴ فیٹ ہے — جواب ۱۵۰۰

(۵) کتنا بلند ۲ پونڈ کو اوٹھانا چاہیئے کہ جس سے ۵۰ پیمانے کام کے لگ جاویں — جواب ۲۵ فیٹ

(۶) کتنے پیمانے کام کے ۲ فیٹ پانی کو ۹ فیٹ بلند اوٹھانے کے لئے درکار ہونگے — جواب ۳۰۰

۳

(۱) ایک کل کے گھوڑونکی قوت دریافت کیا چاہتے ہیں جو کہ ۲۰ فیدم کی گہرائی سے ۳۰ فیٹ پانی منٹ میں نکالتے ہیں — جواب ۳،۹۰۵

(٢) اگر گہرائی ٢٥ فیدم ہووے تو کتنے گھوڑونکی طاقت چاہیئے — جواب ۴ و ۴

(٣) ایک کل ٥ گھوڑونکی طاقت کی ٩٠ فیدم کی گہرائی سے کتنے فیٹ پانی فی منٹ نکالیگی — جواب ۳۱۶۵

(۴) اگر کل ١٠ گھوڑونکی طاقت کی ہووے تو بتاؤ کہ کتنا پانی فی منٹ نکالا جاویگا — جواب ۹ و ۹

(٥) ایک کل ٣ گھوڑونکی طاقت کی ١٢٠ فیدم گہرے غار سے فی گھنٹہ کتنے ٹن کوئلہ نکالیگی — جواب ۶ و ۳

(٦) اگر گہرائی غار کی ١٨٠ فیدم ہووے تو کتنے ٹن کوئلے فی گھنٹہ نکلینگے — جواب ۴ و ۳

(٧) کیا ہوگی طاقت ایک کل کے گھوڑونمیں جو کہ ٨٠ فیدم کی گہرائی سے ١۴ ٹن کوئلے فی گھنٹہ نکالتی ہے — جواب ۶ و ۱

(٨) اگر گہرائی غار کی ٦٠ فیدم ہووے تو کتنے گھوڑونکی طاقت درکار ہوگی — جواب ۵ و

(٩) ایک کل ٣ گھوڑونکی طاقت کی ٣٠ فیٹ پانی فی منٹ کتنی گہرائی سے نکالیگی — جواب ۳۳ فیدم

(١٠) اگر طاقت کل کی ١ گھوڑونکی ہووے تو گہرائی کیا ہوگی — جواب ۱ فیدم

(١١) کتنے وقت میں ٣ گھوڑونکی طاقت کی کل ٦ فیدم کی گہرائی سے ۰۰۰ مکعب فٹ پانی نکالیگی — جواب [illegible] گھنٹہ [illegible]

(۱۲) اگر اوسط بلندی ۱۵ فیدم ہووے تو کتنا عرصہ لگیگا جواب ۱ منٹ

(۱۳) ایک پون کل ۴ منٹ مین ایک صندوق کوئلہ کو نکالتا جو کہ وزن مین ۴ ہنڈرٹ ویٹ ہے ۸۰ فیدم گہری کان سے باہر نکالتی ہے تو بتاو وہ کل کے گہوڑونکی طاقت کی ہے

جواب ۶ء۱

(۱۴) اگر گہرائی ۱۰۰ فیدم کی ہووے تو کل کی طاقت کے گہوڑونکی چاہیئے

جواب ۳

۵

(۱) کتنے بورے آٹے کے کہ ہر ایک وزن مین ۲½ ہنڈرٹ ویٹ کا ہے ایک شخص ۶ گہنٹے کے دنمین ۳۰ فیٹ کی بلندی پر لیجاویگا جواب ۴۸ ۱۵ صفحہ کی فہرست کو دیکھو

(۲) اگر بلندی صرف ۲۵ فیٹ ہووے تو کتنے بورے وہ لیجاویگا جواب ۵۸ قریبًا

(۳) ایک مزدور ۱۶۹۲ مکعب فیٹ مٹی ۵ فیٹ کی بلندی پر کتنے عرصہ مین ڈالیگا فرض کرو کہ وزن ایک مکعب فیٹ مٹی کا ۱۰۰ پونڈ ہے جواب ۳ دنمین

(۴) اگر مٹی ۲۷۰۵ مکعب فیٹ ہووے تو تعداد وقت کی کیا ہوگی جواب ۹ روز

(۵) ایک شخص ۸ گہنٹے کے دنمین ۳۰ فیدم گہری کان سے بذریعہ ایک دستہ کے جیسا کہ ونڈلس مین ہے کتنے ٹن کوئلہ نکال سکیگا

جواب ۶ء۴

(۶) اگر گہرائی کان کی ۴۲ فیدم ہووے تو وہ کتنے ٹن نکالیگا جواب ۳ء۳

(۷) اگر مثال ۵ مین وہ شخص ایک چرخی اور رسّی سے کام کرے تو کتنے ٹن نکالیگا

جواب ۹ء۲

(۸) کتنے عرصہ مین ایک شخص ۴۰۰۰ مکعب فٹ پانی ۳۰ فیٹ کی بلندی پر ایک ممب سے لیجا دیگا اگر فرض کرین کہ وہ اسطور تمین ۳۳۰۰۰ پیمانہ کام کے فی منٹ کر سکتا ہے
جواب ۴ گہنٹہ ۸ ۴۸ منٹ

(۹) اگر اوسط بلندی ۱۰ فیٹ ہووے تو کتنا عرصہ اوسکو لگیگا جواب ۱ گہنٹہ ۶ ۳۴ منٹ

(۱۰) مثال ۸ مین کتنے فیٹ پانی ۳۰ فیدم کی گہرائی سے ایک شخص فی یوم ۸ گہنٹہ کام کرنے سے نکالیگا
جواب ۱۶۶۶۴

(۱۱) ایک مجاک کو جوکہ وزنمین ۵ ہنڈرڈ ویٹ ہے دو شخص بوسیلا ایک دستہ کے فی یوم ۸ گہنٹے کے دنمین ۱۲ فیٹ کی بلندی تک کتنی دفعہ اوٹہا سکینگے
جواب ۴۷۱۴ ۳۳

(۱۲) اگر بلندی ۱۲ فیٹ ہووے تو وے کتنی دفعہ اوٹہاوینگے
جواب ۵۸۱۵ ۲۷

۷

(۱) کتنی قوت سے ۴۵ ٹن کی گاڑی ایک سڑک آہنی پر چلیگی جسکی خدش ۶ پونڈ فی ٹن ہے
جواب ۲۷

(۲) اس گاڑیکے ۹ فیٹ چلانیمین کتنا کام خدشکے تعلق ہوگا
جواب ۲۴۳

(۳) ایک گاڑی ۸۰ ٹن کی اوپر ایک ہموار سڑک آہنی کے جسکی کہ خدش ۶ پونڈ فی ٹن ہے یکسان رفتار سے فی گہنٹہ ۳۰ میل چلتی ہے تو کے گہوڑونکی طاقت متعلقہ خدش ہوگی
جواب ۶۱۴ ۲۵

(۴) اگر وزن گاڑیکا ۶۰ ٹن ہووے تو طاقت کے گہوڑونکی ہوگی
جواب ۱۲ ۱۹

(۵) طاقت گہوڑونکی معلوم کیا چاہتے ہین جبکہ وزن گاڑیکا ۱۰۰ ٹن اور رفتار

۱۵ میل اور خدش ۷ پونڈ فی ٹن ہے　　　　جواب ۳۹

(۶) اگر خدش ۵½ پونڈ فی ٹن لی جاوے تو طاقت گھوڑونکی کیا ہوگی　　　جواب ۴۴

(۷) جبکہ کل ۳۰ گھوڑونکی طاقت کی ہے اور رفتار اسکی ۴۰ میل کی اور خدش ۷ پونڈ
فی ٹن تو وزن گاڑیکا معلوم کیا چاہتے ہیں　　　جواب ۱۴ ٹن

(۸) جبکہ کل ۵۰ گھوڑونکی طاقت کی ہے تو وزن گاڑیکا کیا ہوگا　　　جواب ۱۴۲٫۳۳ ٹن

(۹) ایک کل ۷۰ گھوڑونکی طاقت کی فی گھنٹے کے میل کی رفتار سے ایک گاڑیکو کھینچیگی
جسکا وزن ۸۰ ٹن ہے اور خدش فی ٹن ۶ پونڈ اور ہوا کی مزاحمت کا کچھ لحاظ نہیں کیا
جاتا ہے　　　جواب ۵۴٫۶۸ میل

(۱۰) جبکہ وزن گاڑیکا ۱۰۰ ٹن ہے تو اسکی رفتار کیا ہوگی　　　جواب ۴۳٫۷۵ میل

(۱۱) رفتار گاڑیکی معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ وزن اسکا ۱۲۰ ٹن اور کل ۴۶ گھوڑوں
کی طاقت کی ہے اور خدش فی ٹن ۶ پونڈ ہے　　　جواب ۳۱٫۲۵ میل

(۱۲) اگر خدش سڑک آہنی کی ۸ پونڈ فی ٹن ہووے تو زیادہ سے زیادہ رفتار کیا
ہوگی　　　جواب ۲۳٫۴۳ میل

(۱۳) ایک کل ۱۰۰ گھوڑونکی طاقت کی جو کہ ۹۰ ٹن کی گاڑیکو کھینچتی ہے کتنے عرصہ میں
۸۰ میل جاویگی جبکہ خدش فی ٹن ۷ پونڈ کی ہے　　　جواب ۳٫۴۳ گھنٹہ

(۱۴) اگر وزن گاڑیکا ۵۴ ٹن ہووے تو اسکو کتنا عرصہ لگیگا　　　جواب ۲ گھنٹہ

(۱۵) اگر ایک گھوڑا ایک ٹن وزن کو ایک سڑک پر جسکی کہ خدش ۱/۴۰ درجے ہے ۲۴۰ فیٹ
کھینچکر لیجاوے تو وہ کے پیمانہ کام کے کریگا　　　جواب ۱۲٫۹

(۱۶) اگر سرخدشن کا ۲/۳ ہو تو کتنا کار کیا جاویگا — جواب ۱۹٫۴۱۳

۹

(۱) ایک کل مین کتنے گہوڑونکی طاقت چاہیئے واسطے کاٹنے ۴۰۰۰ مربع فیٹ تختہ اوک کے ۱۰ گہنٹہ کے دنمین — جواب ۵٫۸

(۲) اگر ۵۰۰۰ مربع فیٹ تختے ہوویں تو کے گہوڑونکی طاقت چاہیئے — جواب ۳٫۷

(۳) ۳ گہوڑون کی طاقت کی کل کے مربع فیٹ تختہ کاٹیگی ۱۲ گہنٹہ کے دنمین — جواب ۳۴۵

(۴) اگر کل سے کام صرف ۱۰ گہنٹہ کیا جاوے تو کتنے فیٹ تراشے جاوینگے — جواب ۲۰۴۸

(۵) ۹ گہوڑونکی طاقت کی کل کتنے عرصہ مین ۶۰۰۰ مربع فیٹ اوک کی لکڑی کاٹیگی — جواب ۹٫۷۶ گہنٹہ

(۶) جبکہ وہ ۱۰ گہوڑونکی طاقت کی ہے تو کتنے عرصہ مین — جواب ۵٫۷۶ گہنٹہ

۱۱

(۱) اگر ایک گاڑی ۱۰۰ ٹن کے وزنکی ایک ڈہلوان سطح پر جسکا ڈہال ۱۰۰ میں ایک ہے ۲۰ میل کی رفتار سے فی گہنٹہ چڑہتی ہے تو قوت گہوڑونکی صرف متعلقہ ثقل کیا ہوگی — جواب ۱۶٫۱۷

(۲) قوت گہوڑونکی معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ رفتار اوسکی ۱۵ میل ہے — جواب ۵٫۳۳

(۳) اگر خدشِ آہنی سڑک کی مثال اول ہیز ۶ پونڈ فی ٹن ہو وے تو کتنے گھوڑونکی طاقت متعلقہ خدشہ اور ثقل ہوگی
جواب ۹۰ء۶

(۴) ایک گاڑی ۷۰ ٹن کے وزنکی ایک ڈہلوان سطح پر جسکا کہ ڈہال ۱ ماین $\frac{1}{۲۰۰}$ سے ہے یکسان رفتار ۲۰ میل فی گھنٹے سے چڑہتی ہے تو طاقت گھوڑونکی متعلقہ خدشہ اور ثقل کے کیا ہوگی جبکہ خدشہ ۶ پونڈ فی ٹن ہے
جواب ۴۶ء۷

(۵) اگر ڈہال ۱ ماین $\frac{1}{۱۲۰}$ ہو وے تو گھوڑونکی طاقت کیا ہوگی
جواب ۱۰۷ء۷

(۶) مثال ۴ ماین طاقت گھوڑونکی معلوم کیا چاہتے ہاین جبکہ گاڑی ڈہلوان سطح پر سے اوترتی ہے
جواب ۲۵ء۶

(۷) ایک گاڑی ۷۰ ٹن کی ایک ڈہلوان سطح پر سے جسکا کہ ڈہال ۱ ماین $\frac{1}{۲۰۰}$ سے ہے یکسان رفتار فی گھنٹہ ۵۰ میل کی سے اوترتی ہے تو قوت گھوڑونکی معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ خدشہ ۷ پونڈ فی ٹن ہے
جواب ۴۳

(۸) جبکہ ڈہال سڑک آہنی کا ۱۰۰ ماین $\frac{1}{۲۸}$ ہے تو قوت گھوڑونکی کیا ہوگی
جواب ۱۴

(۹) مثال گذشتہ ماین قوت گھوڑونکی معلوم کیا چاہتے ہاین جبکہ گاڑی ڈہلوان سطح پر چڑہتی ہے
جواب ۱۳۶

(۱۰) مثال ۷ ماین اگر وزن گاڑی کا ۶۰ ٹن ہو وے تو قوت گھوڑون کی کیا ہوگی
جواب ۳۳ء۶

(۱۱) ایک گھوڑا ۱۴۰ ہنڈرڈ ویٹ کو ایک پہاڑ پر جسکا کہ ڈہال ۱ ماین ۳ سے ہے

ایک میل لیجایا جاتا ہے تو کے پیمانہ کام کے وہ کریگا جبکہ خدشہ $\frac{1}{12}$ وزن کے ہے جواب ۱۴۶۶۵۰۷
(۱۳) جبکہ وزن ۱۶ ہنڈرڈ ویٹ کا ہے تو کتنا کام وہ کریگا جواب ۹۷۷۱۵

۱۳

(۱) ۔ ایک جگہہ کھودائی فیٹ ۳ لمبی ۔۴ فیٹ چوڑی اور ۵ فیٹ ۳ گہری کیا جاتے ہیں اور مٹی کو بذریعہ گاڑیوں کے ۴۰۰ فیٹ کے فاصلہ پر ڈھو کر لیجانا منظور ہے اور اوسمیں ۴ کھودنے والو نمبر ۳ بہرنے والے درکار ہوتے ہیں تو تعداد خرچکی دریافت کرو جبکہ ہر ایک مزدور کو ۴ آنہ فی یوم ملتے ہیں جواب ۶۳۳ روپیہ ۵ آنہ ۴ پائی
(۲) دریافت کرو تعداد خرچکی جبکہ مٹی ۔۔۔۔۸ مکعب فیٹ ہے جواب ۳۵۲ روپیہ ۵ آنہ ۴ پائی
(۳) تعداد خرچکی معلوم کیا جاتے ہیں جبکہ مٹی ۔۔۔۔۔۴ مکعب فیٹ ہے اور اوسط فاصلہ ۳۸۰ فیٹ اور شرح مزدوریکی ہر ایک مزدور کو ۴ آنہ فی یوم ہے اور ۳ کھودنے والو نمبر ۲ بہرنے والے درکار ہوتے ہیں جواب ۵۶۶ روپیہ ۱۰ آنہ ۸ پائی
(۴) اگر تعداد مٹی کی ۵۰۰ مکعب فیٹ ہوتے تو کیا خرچ پڑیگا جواب ۱۴ روپیہ ۳ آنہ ۸ پائی
(۵) مثال ۴ میں کھودائی کو ۴۰ روز میں ختم کرنے کے لئے کتنے آدمی ہر ایک قسم کے درکار ہونگے جواب ۱۰ بہرنے والے ۴۰ تھگاڑی $\frac{1}{12}$ ۱۳ کھودنے والے
(۶) مثال اول میں تعداد خرچکی دریافت کیا جاتے ہیں جبکہ طول کھودائی کا ۱۲۰ فیٹ ہے جواب ۳۴۳ روپیہ ۵ آنہ ۴ پائی
(۷) دو لاکھ مکعب فیٹ مٹی کو اول بوسیلہ ڈھلوان سطح کے اوسط بلندی ۱۲ فیٹ تک اوٹھاکر ۸۰ فیٹ کے فاصلہ پر لیجانا منظور ہے تو تعداد اوسکے خرچکی معلوم کیا جاتے ہیں

جبکہ مٹی اس قسم کی ہے کہ جسمین ۴ کہودنے والون پر ۳ بہرنے والے درکار ہوتے ہین اور
شرح ہر ایک کی مزدوری کی ۴ آنہ فی یوم ہے جواب ۸۵۳ روپیہ ۵ آنہ ۴ پائی

(۸) ۹۰۰۰ مکعب فیٹ مٹی کو اول بذریعہ ڈہلوان سطح کے اوسط بلندی ۱۰ فیٹ
تک اوٹھایا چاہتے ہین تو بتاؤ اوسکام کو ۳۰ روز مین ختم کرنے کے لئے کتنے آدمی درکار
ہونگے اگر فرض کرین کہ ۳ کہودنے والون پر ۵ بہرنے والے ضرور ہوتے ہین جواب ۲۷،۹

(۹) اگر ۶۰۰۰ مکعب فیٹ مٹی ہووے تو کتنے آدمی درکار ہونگے جواب ۱۸،۶

۱۴

(۱) مزاحمت ہوا کی ایک سلسلہ گاڑیون پر ۵ اپونڈ کی ہے جبکہ رفتار اونکی ۱۰ میل
فی گہنٹہ ہے تو کتنے گہوڑونکی طاقت مزاحمت ہوا کے متعلقہ ہوگی جبکہ گاڑیان برفتار ۴۰
میل فی گہنٹہ چلتی ہین جواب ۸۵،۳

(۲) اگر رفتار گاڑیون کی ۳۰ میل فی گہنٹہ ہووے تو طاقت گہوڑونکی کیا
ہوگی جواب ۱۰،۶

(۳) مزاحمت ہوا کی ایک سلسلہ ۴ گاڑیونپر ۵ اپونڈ کی ہے جبکہ وے ۱۰ میل
فی گہنٹہ چلتی ہین اور وزن ۳۰ ٹن ہے اور رخدش ۶ پونڈ فی ٹن ہے تو قوت گہوڑونکی
معلوم کرو جبکہ وے ۳۰ میل کی رفتار سے چلینگی جواب ۹،۶

(۴) اگر رفتار ۲۰ میل ہووے تو قوت گہوڑونکی کیا ہوگی جواب ۲،۴

(۵) ۹۰ ٹن کے وزن کی گاڑیان ایک ہموار سڑک آہنی پر جسکی کہ خدشہ ۵ پونڈ
پونڈ فی ٹن ہے فی گہنٹہ ۳۰ میل کی رفتار سے چلتی ہین اور مزاحمت ہوا کی ۱۰ پونڈ

کی گاڑیونپر جبکہ وے فی گھنٹہ ۱۰ میل چلتی ہین ۴۰ پونڈ کی ہوتی ہے تو بتاؤ کل مایز طاقت کے گھوڑونکی چاہیئے

جواب ۱۳۰ و ۶

(۶) اگر رفتار مثال گذشتہ مین ۵۰ میل ہووے تو طاقت گھوڑونکی کیا ہوگی۔

جواب ۲۱۱

(۷) طاقت گھوڑونکی مثال ۵ مین معلوم کیا چاہیئے ہین جبکہ وزن گاڑیون کا = ۶۰ ٹن خدش = ۶ پونڈ رفتار = ۶۰ میل اور مزاحمت ہوا کی = ۳۰ پونڈ کے ہے

جواب ۳۰۹

(۸) کل مایز کے گھوڑونکی طاقت چاہیئے جبکہ وزن گاڑیونکا = ۷۰ ٹن خدش = ۶ پونڈ فی ٹن رفتار = ۳۰ میل اور اس رفتار پر مزاحمت ہوا کی ۴۰۰ پونڈ کی ہوتی ہے

جواب ۶۵ و ۶

15

(۱) کتنے مکعب فیٹ پانی ایک کل ۹ گھوڑونکی طاقت کی ۱۶۰ فیدم گہرے غار سے فی گھنٹہ نکالیگی جبکہ پٹ کے کام کا سر ۴/۳ ہے

جواب ۱۷۰۶

(۲) اگر گہرائی غار کی ۲۰۰ فیدم ہووے تو کتنے مکعب فیٹ پانی فی گھنٹہ نکالا جاویگا

جواب ۱۴۰ و ۸

(۳) مثال اول مین کتنے گھوڑونکی طاقت کل مایز چاہیئے کہ جس سے ۴۰۳ مکعب فیٹ پانی فی دقیقہ نکل سکے

جواب ۶

(۴) اگر ۶۵۰ و ۱ مکعب فیٹ پانی فی دقیقہ نکالا جاوے تو کل مین طاقت

کے گھوڑونکی ہوگی — جواب ۵٫۴

(۵) مثال اول میں ۴۴ مکعب فیٹ پانی کتنے عرصہ میں نکلیگا — جواب ۱۵ دقیقہ

(۶) طاقت گھوڑونکی ایک کل میں معلوم کیا چاہتے ہیں جس سے ۸ گھنٹہ ہر روز کام کرنے سے ۸۰۰ باشندونکو پانی بحساب ۳ مکعب فیٹ ہر ایک کو پہنچ سکتا ہے جبکہ ۶۰۵۰ فیٹ کی گہرائی سے نکالا جاتا ہے اور سر پمپ کے کام کا ۱/۳ ہے — جواب ۶۵٫۵

(۷) اگر ہر ایک کو ۹ مکعب فیٹ پانی دیا جاوے تو کل کے گھوڑونکی طاقت کی ہوگی — جواب ۶٫۳

۱۷

(۱) قسم اول کی ایک ڈنڈیکا بڑا بازو ۳ فیٹ اور چھوٹا ۳ انچہ ہے تو ۴۶ پونڈ کو تولنے کے لیے کتنی طاقت درکار ہوگی — جواب ۳ پونڈ

(۲) جبکہ وزن ۱۶ پونڈ کا ہے تو طاقت کتنی چاہیئے — جواب ۱⅓ پونڈ

(۳) مثال اول میں وزنکو دریافت کرو جبکہ طاقت ۱۴ پونڈ کی ہے — جواب ۱ ہنڈرڈ ویٹ

(۴) مرکز حرکت سے کتنے فاصلہ پر ایک طاقت ۷ پونڈ کی لگانی چاہیئے کہ جس سے ایک وزن ۱۲۶ پونڈ کا جو کہ مرکز حرکت سے ۲ انچہ کے فاصلہ پر ہے تلجاوے — جواب ۳ فیٹ

(۵) اگر طاقت ۴ پونڈ کی ہے تو فاصلہ کیا ہوگا — جواب ۵ انچہ

(۶) ایک عام پمپ کے دستہ میں لاٹھ پسٹن یعنی ڈاٹ کے مرکز حرکت سے ۳ انچہ کے فاصلہ پر لگی ہے اور ایک قوت ۶۰ پونڈ کی ۳۰ انچہ کے فاصلہ پر مرکز حرکت سے لگائی گئی ہے تو ڈاٹ کے اوٹھانیکے لیے کتنی قوت درکار ہوگی — جواب ۶۰۰ پونڈ

(٧) اگر طاقت ٧٤ پونڈ کی ہووے تو کتنا زور چاہیئے   جواب ٤٢ پونڈ

(٨) ایک دخانی کل کے بڑے لٹھے کا بازو جس سے کہ دخان کا اثر ہوتا ہے ١٠ فیٹ لنبا ہے اور جس سے کہ لاٹھہ پمپ کی لگی ہوئی ہے لنبائی مین ٩ فیٹ ہے اب اگر دباو دخان کا ڈاٹ پر ٣ ٹن کی برابر ہووے تو بتاؤ کہ پمپ کے ڈاٹ پر کیا دباو ہوگا   جواب ٣ ٣/٩ ٹن

(٩) اگر پمپ کی لاٹھہ کا بازو ٥ فیٹ لنبا ہووے تو دباو کتنا ہوگا
جواب ٣ ١/٢ ٹن

٣٦

(١) ایک پہیہ اور دھرے مین نصف قطر پہیہ کا ٢٠ انچہہ اور دھرے کا ٤ انچہہ ہے اب اگر طاقت ٧٠ پونڈ کی لگائی جاوے تو وزن کتنا ہونا چاہیئے   جواب ٣٥٠ پونڈ

(٢) اگر نصف قطر دھری کا ٣ انچہہ ہووے تو اوس حالتمین کتنا وزن ہونا چاہیئے   جواب ٤٦٦ ٢/٣ پونڈ

(٣) مثال اول مین کتنی طاقت لگانی چاہیئے کہ جس سے ایک وزن ٤٠٠ پونڈ کا تلجاوے   جواب ٨٠ پونڈ

(٤) دستہ ونلس کا ٢ فیٹ ہے تو دھری کا نصف قطر کتنا ہونا چاہیئے کہ جس سے ایک شخص ٦٠ پونڈ کا زور دستہ پر لگانے سے ایک صندوق کو ہلو نکا جو کہ وزن مین ٤ ہنڈرڈ ویٹ ہے اوٹھا سکے   جواب ٣ ٣/١٤ انچہہ

(٥) اگر لنبائی دستہ کی ٢٠ انچہہ ہو تو دھری کا نصف قطر کتنا ہونا چاہیئے   جواب ٢ ١٩/٢٨ انچہہ

۲۸

(۱) ایک مرکب پہیا اور دُھرے میں قطر بڑی دُھری کا ایک نصف فیٹ اور چھوٹی کا ۱/۴ فیٹ ہے اور لنبائی دستہ کی ۴ فیٹ اور وزن ۸۰۰ پونڈ کا اوٹھانا ہے تو طاقت کو معلوم کرو — جواب ۳۷ء۵ پونڈ

(۲) اگر قطر چھوٹی دُھری کا ۳/۸ فیٹ ہووے تو طاقت کتنی چاہیئے — جواب ۱۲ء۵ پونڈ

(۳) مثال اول میں اگر قطر بڑی دُھری کا ۱/۴ فیٹ ہووے تو طاقت کتنی چاہیئے — جواب ۱۲ء۵ پونڈ

(۴) مثال اول میں اگر طاقت ۷۵ پونڈ کی ہووے تو وزن کیا ہوگا — جواب ۱۶ پونڈ

۲۹

(۱) اگر متحرک چرخیاں ۳ ہووین (۶۷ صفحہ کی شکل کو دیکھو) تو دریافت کرو ط کو جبکہ ق = ۱۶ پونڈ کے ہے — جواب ۲ پونڈ

(۲) دریافت کرو ط کو جبکہ متحرک چرخیاں ۴ ہیں — جواب ۱ پونڈ

(۳) فرض کرو کہ متحرک چرخی صرف ایک ہے جسکا کہ وزن ۴ پونڈ ہے تو ط کو دریافت کیا چاہیئے ہیں جبکہ ق = ۱۸۰ پونڈ کے ہے — جواب ۹۲ پونڈ

(۴) اگر متحرک چرخی ۲ ہووین تو طاقت کیا ہوگی — جواب ۴۵ پونڈ

۳۰

(۱) لنبائی ایک ڈھلوان سطح کی ۸ فیٹ اور بلندی ۲ فیٹ ہے اور وزن

جسم کا ۲ ٹن ہے تو اوسکو سطح پر سہارنے کے لئے کتنی داب چاہیئے جبکہ خدش کا کچھہ لحاظ نہیں کیا جاتا ہے جواب ۱ ہنڈرٹ ویٹ

(۲) اگر بلندی سطح کی ۳ فیٹ ہووے تو کتنی داب چاہیئے جواب ½ ۱ ہنڈرٹ ویٹ

(۳) - مثال اول میں اگر خدش ۱/۱۰ وزن کے ہووے تو جسم کو سطح پر سرکانیکے لئے کتنی داب چاہیئے جواب ۱/۱۳ ۲۶۱ پونڈ

(۴) اگر خدش ۱/۴ وزن کے ہووے تو داب کیا ہوگی جواب ۳ ہنڈرٹ ویٹ

۳۲ اور ۳۳

(۱) ایک سادہ پیچکی ڈنڈی ۳ فیٹ لنبی ہے اور موٹائی ڈوریونکی ½ انچہ اور ڈنڈی پر ۶ پونڈ کا لگایا گیا ہے تو دباو اوپر تختہ داب کے معلوم کیا چاہتے ہیں جبکہ خدش کا کچھہ لحاظ نہیں کیا جاتا ہے جواب ۱۲۱ ٹن

(۲) جبکہ لنبائی ڈنڈی کی ۲ فیٹ ہے اور موٹائی ڈوریونکی ۳/۴ انچہ تو دباو کیا ہوگا جواب ۵ ٹن

(۳) مثال اول میں اگر موٹائی ڈوریون کی ۱/۳ انچہ ہووے تو دباو کیا ہوگا جواب ۹ ٹن

(۴) ایک مرکب پیچ میں لنبائی ڈنڈیکی ۳ فیٹ ہے اور فاصلہ درمیان بڑے پیچکی ڈوریونکے ½ انچہ اور چھوٹے پیچکی ڈوریونمیں ۲/۵ انچہ ہے اگر اب ۴۰ پونڈ کی طاقت ڈنڈیکے سرے پر لگائی جاوے تو تختہ داب پر کتنا دباو ہوگا جواب ۱۴۱ ٹن

(۵) اگر فاصلہ درمیان چھوٹے پیچکی ڈوریون کے ۳/۸ انچہ ہووے اور طاقت

۲۰ پونڈ کی لگائی جاوسے تو دباو کیا ہوگا جواب ۱۶/۱ ٹن

(۶) کیا ہے فایدہ دباو کا مثال ۴ مین جواب ۱۶۵/۳

۳۵

(۱) ایک پانی کے زور کے کل کی چھوٹی ڈاٹ یعنی پسٹن کی مساحت ایک مربع انچھہ اور بڑی کی ۲۰۰ مربع انچھہ ہے اور لنبائی ڈنڈے کی ۳۰ انچھہ اور لاٹھہ ڈاٹ کی مرکز حرکت سے ۴ انچھہ کے فاصلہ پر لگی ہوئی ہے اب اگر ایک زور ۵۶ پونڈ کا ڈنڈی پر لگایا جاوے تو اوس سے بڑی ڈاٹ پر کیا دباو ہوگا جواب ۷۵ ٹن

(۲) اگر مساحت بڑی ڈاٹ کی ۴۰ مربع انچھہ ہووے تو دباو کیا ہوگا جواب ۱۵ ٹن

(۳) مثال اول میں اگر سطح چھوٹی اور بڑی ڈاٹ کی ۳/۴ اور ۴۰۰ مربع انچھہ ہووے تو دباو کیا ہوگا جواب ۲۵ ٹن

۴۱ اور ۴۳

(۱) فرض کرو کہ و ق = ۶ فیٹ اور و آ = ۳ فیٹ کے ہے (۹۲ صفحہ کی شکل کو ملاحظہ کرو) اور وزن کیواڑ کا = ۴ ہنڈرڈ ویٹ کے تو دباو او پر مینخ و کے معلوم کیا چاہتے ہین جواب ۵ ۶ ہنڈرڈ ویٹ

(۲) اگر وزن کیواڑ کا ۳ ہنڈرڈ ویٹ ہووے تو دباو کیا ہوگا جواب ۴۲۳ ہنڈرڈ ویٹ

(۳) مثال اول مین اگر بلندی کیواڑ کی ۵ فیٹ ہووے تو دباو کیا ہوگا جواب ۴۶ ہنڈرڈ ویٹ

(۴) فرض کرو کہ م ر = ۵ فیٹ کے (۹۳ صفحہ کی شکل دیکھو) اور م د = ۲ فیٹ اور ر ط = ۳ فیٹ کے ہے اور لنبائی ستونکی = ۱ فیٹ کے اور وزن شئے کا فی مکعب فیٹ ۱۲۰ پونڈ ہے اور ط = ۳۰۰۰ پونڈ کے اور سمت اوسکی افق سے ۴۵° کا میل رکھتی ہے تو بتاؤ کہ ستون قایم رہیگا یا گر پڑیگا جواب وہ قایم رہیگا

(۵) ط کو دریافت کیا چاہتے ہین کہ جس سے ستون نقطہ او کے لئے برہو جاوے جواب ۳۴ پونڈ

(۶) دریافت کیا چاہتے ہین مثال ۴ نہین کہ ستون قایم رہیگا یا نہین جبکہ سمت ط کی ۶۰° کا میل رکھتی ہے جواب وہ گر پڑیگا

۴۷ اور ۴۹

(۱) دباو اوپر ایک کواڑکے جو کہ پانی کو روکنے کے واسطے لگایا گیا ہے معلوم کیا چاہتے ہین جبکہ کہ چوڑائی ۱۰ فیٹ اور گہرائی ۶ فیٹ ہے جواب ۱۱۲۵۰ پونڈ

(۲) اگر گہرائی ۹ فیٹ ہووے تو دباو کتنا ہوگا جواب ۲۵۳۱۲ پونڈ

(۳) مثال اول میں تلی سے کتنی دور تک کل دباو کا اثر ہوگا جواب ۲ فیٹ

(۴) بلندی ایک مستطیل پشتہ کی ۹ فیٹ اور موٹائی اوسکی ۴ فیٹ اور وزن شئے کا فی مکعب فیٹ ۱۲۰ پونڈ ہے تو بتاؤ کہ پشتہ استادہ رہیگا یا گر پڑیگا جبکہ پانی لبریز ہے جواب وہ قایم رہیگا

(۵) جبکہ موٹائی اوسکی ۳ فیٹ ہے تو بتاؤ کہ وہ کھڑا رہیگا یا گر پڑیگا جواب وہ گر پڑیگا

۵۳

(۱) وزن ایک بجرے کے ڈوبنے کا دریافت کیا چاہتے ہین جسکی کہ لنبائی ۱۰ فیٹ اور چوڑائی ۴ فیٹ اور گہرائی ۳ فیٹ باہر کی طرف سے ناپی گئی ہے اور موٹائی تختونکی ۲ انچہ ہے اور وزن لکڑیکا فی مکعب فیٹ ۵۰ پونڈ ہے جواب ۲۶۹ ٹن

(۲) مثال گذشتہ مین ۲ ٹن کے وزن سے بجرا کتنے گہرے تک ڈوبیگا جواب ۱۸ء۲ فیٹ

سوالات متفرقات

(۱) ایک کل کے گہوڑونکی طاقت معلوم کیا چاہتے ہین جو کہ ۱۷۸۹۴۰۰۰ پیمانہ کام کے فی گہنٹہ کرتی ہے جواب ۹۰۳ء۹

(۲) کتنے مکعب فیٹ پانی ۱۰۰ فیٹ کی بلندی پر ایک کل ۷ گہوڑونکی طاقت کی فی گہنٹہ پمپ سے نکالیگی جبکہ فرض کرین کہ ایک تہائی کام کی خدشش سے ضائع ہوتی ہے جواب ۱۴۷۸۴ء

(۳) ایک کوئے کی کوٹہی ۴۰ فیدم گہری اوتارنی ہے اور مساحت اوسکی عرض کی ۳۰ مربع فیٹ ہے تو بتاؤ کہ کسے کے نکالنے مین کتنے پیمانہ کام کے ہونگے اگر فرض کرین کہ وزن ہر ایک مکعب فیٹ کا ۱۰۰ پونڈ ہے جواب ۵۶۴۰۰۰۰۰

(۴) اگر گہرائی ۵ فیدم ہو وے تو کتنے پیمانہ کام کے ہونگے جواب ۱۳۵۰۰۰۰

(۵) ایک دیوار جو کہ ۴۰ فیٹ لنبی اور ۲۰ فیٹ بلند اور ۳ فیٹ چوڑی اوسکے بنانے کے لئے شے لیجانے مین کتنا کام ہوگا اگر فرض کرین کہ وزن فی فیٹ

کا ۱۱۳۰ پونڈ ہے جواب ۲۹۹۰۰۰۰

(۶) ایک حوض جسکی لنبائی ۱۲ فیٹ اور چوڑائی ۶ فیٹ اور گہرائی ۱۰ فیٹ ہے اوسکو پانی سے بہرنے مین کتنا کام ہوگا جبکہ تلی اوسکی کوئے کے پانیکی ہمواری سے ۳۰ فیٹ ہے جواب ۱۰۷۵۰۰۰

(۷) اگر گہرائی حوض کی ۱۲ فیٹ ہووے تو کتنا کام ہوگا جواب ۱۹۴۴۰۰۰

(۸) مثال ۷ مین اگر حوض ہر ایک گہنٹہ مین ۳ مرتبہ بہر آجاوے تو بتاؤ اوسکے بہرنے کے لئے کے گہوڑونکی طاقت درکار ہوگی جواب ۳۳ء۳

(۹) ایک گہوڑا ۱۶۰ پونڈ کی کشش سے ایک کل کو گہوماتا ہے تو بتاؤ وہ فی منٹ کتنے چکر لگا جبکہ وہ ایک دایرہ مین گہومتا ہے جسکا قطر ۲۰ فیٹ ہے اور فرض کرین کہ وہ ۳۳۰۰۰ پیمانہ کام کے فی منٹ کرتا ہے جواب ۱۵ء۳

(۱۰) وزن ایک جسم ط کا ۴ پونڈ اور ق کا ۸ پونڈ ہے اور فاصلہ درمیان اوسنکے ۵ انچہ ہے تو فاصلہ مرکز ثقل کا ق سے دریافت کیا چاہیئے ہین جواب ۵ انچہ

(۱۱) بموجب مثال گذشتہ کے دریافت کیا چاہیئے ہین جبکہ ط = ۲ پونڈ کے ہے جواب ۳ انچہ

تمت

رساله

درباب پلون دریاؤن ہند کے

تصنیف کیا ہوا کرنیل الیف ایبٹ صاحب کی انجنیر
احاطہ بنگال کا ترجمہ کیا ہوا منشی لعل اول ہیڈ ماسٹر
مدرسہ رڑکی کا

چھاپہ خانہ مدرسہ رڑکی میں چھاپا گیا

سنہ ۱۸۵۴ع

3rd Edition
1000 Copies
Price 4 As.

تیسری دفعہ چھاپا
قیمت ۴ر

دیباچہ

یہہ مختصر رسالہ واسطے آزمودہ اور تعلیم یافتہ انجنیروں کے
نہیں ہے بلکہ اسمیں تہوڑے سے آسان قاعدے صرف
واسطے اُن شخصوں کے درج کئے ہیں جنہوں نے کہ علم
انجنیرنگ میں کچھ تعلیم نہیں پائی ہے اور اُنکو اکثر اِس
ملک میں پل وغیرہ تعمیر کرانے کا اتفاق پڑتا ہے
میں نے اِسمیں صرف بیان پلوں سنگی اور خشتی کا
کیا ہے کیونکہ وے ہی اکثر کام میں آتے ہیں اور مضمون
پلوں چوبی کا اسقدر وسیع ہے کہ وہ اسطور پر مختصر بیان
نہیں ہو سکتا ہے پل چوبی بہت قسم کے ہیں اور وے

مبنی بہت سے مختلف قاعدون پر ہین حساب کرنے
قوت متصادمہ اور آؤر زوروںکے مین جو اسکے جزون پر
پڑتے ہین اور بیان کرنے جوڑون وغیرہ کے مین علم
انجنیرنگ اور بڑے بڑے دقیق نقشے درکار ہین اسلئے
وسے احاطہ اس رسالہ کے سے باہر ہین میری دانست
مین جبکہ کوئی عظیم پل چوبی تعمیر کرانا ضرور ہو اس حالت
مین ہمیشہ کسی تعلیم یافتہ انجنیر سے التجا کرنی چاہئے
کوئی اور انجنیر جسکو فرصت ہو ایک رسالہ درباب
پلون چوبی کے تصنیف کرے مجکو اسوقت کچھ فرصت
نہین ہے

اس رسالہ مین بہت سلیس طور پر حساب کیا گیا ہے
تاکہ چند سوالات جو اسمین درکار ہوتے ہین ہر کوئی
اوورسیر کہ جسکو دریافت اصول علم حساب مین تہوڑی

بھی مہارت ہو حل کر سکے

حساب کرنے قوت متصادمہ محراب کے میں لحاظ

وزن محراب کا جس سے پائے کو تقویت ہوتی ہے نہیں کیا ہے

کیونکہ اسکو حساب میں لانے سے یہہ سوال واسطے

حلکرنے عوام حساب دانون کے بہت مشکل ہوگا

شاید کہ یہہ رسالہ واسطے کیبنٹی سڑکون کے چھوٹے

چھوٹے پلون کی تعمیر میں جو اکثر سڑکون پر واقع ہوتے

ہیں مفید ہو لیکن جبکہ کسی بڑے دریا سے کام پڑے

اسحالت میں ہمیشہ کسی آزمودہ تعلیم یافتہ انجنیر کی

صلاح لینی چاہیئے کیونکہ اسمیں کتنی باریکیاں ہیں جو

کہ موقع پر منحصر ہیں اور وے صرف آزمودہ آدمی کے

خیال میں چڑہتی ہیں

رسالہ درباب پلون دریاؤن ہندؒ

ٹلنا محراب کا استحالت کو کہتے ہین جبکہ سب اجزا اوسکے
ٹلے رہتے ہین یعنی اپنی جاے اصلی پر بغیر مدد دیگر اور مصالح
کے قائم رہتے ہین

(۲) عمل مین اکثر ٹلی ہوئی محراب کا فقط اوسیقدر لحاظ
کرتے ہین جو متعلق پایون قوس کے ہے حصول ٹلنے محراب
کو قوت متصادمہ محراب کہتے ہین

(۳) ایک محراب اسطرح کے ایسی ہی ہو سکتی ہے
جو از خود شکستہ ہو کر برباد ہو جاوے جیسے کہ وایم ایڈورڈ نے

دوسرے قصد پل بنانے دریای ٹاف کے مین تعمیر کی تہی
وہ محراب نصف دائرہ بقطر ۱۴۰ فٹ کے تہی اور عمیق
اطراف اُسکی عمارت سے پر کی گئی تہین اس وزن
عمارت سے اوسکی اطراف نے دیگر درمیان کے اوسکے
حصے کو اوپر کو اوبہار دیا اور وہ محراب زمین پر گر گئی
لیکن ایسا اتفاق بہت کم ہوتا ہے اور صرف محرابون
نصف دائرہ اور نوکدار مین جنکی وسعت زیادہ ہے
ہو سکتا ہے اسطور کی محرابین بہی اطراف مین سوراخ
رکہنے اور اَور ترکیبون سے کہ ذیل مین بیان ہونگی خوب
مضبوط ہو سکتی ہین

(۴) وزنی کرنا اطراف کا محراب کو ہر نوع پر مضر ہے
گو کہ وہ چہوٹی قسم کی محرابون کو کچہہ بہت ضرر نہین
پہونچاتا ہے تاہم بہی متاخرین معمار سواسے لحاظ ٹہلنے

محراب کے واسطے کم کرنے خرچ کے وزن اطراف پر کم کردیتے
ہیں

(۵) تذکرۂ مذکورۂ بالا سے اور اوروں سے دربارِ
شکل اور موٹائی محراب کے کہ اونکا بیان موقع پر ہوگا ہم یہ
کہہ سکتے ہیں کہ اگر محراب اپنے پایوں پر استوار ہو تو وہ
قائم رہیگی اسی سے ہم مضمون دوسرے باب پر یعنی قوت
متصادمہ محراب پر آتے ہیں

باب دوم

بیان قوت متصادمہ محراب

بارلو صاحب انگلستان کے مدرس ریاضی کے نے
ثابت کیا ہے کہ خطوط سمت قوت متصادمہ محراب کے اون
خطوط منحنی سے ملتے ہین جنکو قسم ہیپربولا یعنی شکل قریب
البیضوی کی کہتے ہین صحیح قسم اون شکلون کی منحصر ہے
اوپر ترکیب تقسیم وزن کے جو جز محراب پر پڑتا ہے
ہیپربولا یعنی مشہور شکل قریب البیضوی ہماری مراد حاصل
کرنے کے لیئے بہت بہتر ہے کیونکہ اوسکی غلطی سے
کچھہ نقصان نہین ہے اسواسطے ہم یہہ قاعدے قرار دیتے ہین

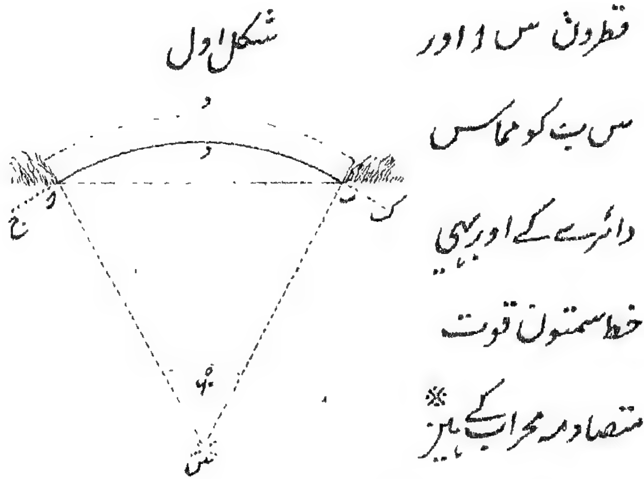
قاعدہ قوت متصادمہ کسی محراب کی کسی نقطہ پر سمت مماس پیرپیولا کی میں جو اوس نقطے پر کہینچا جاے ہوگی

(۳) مختلف ترکیبیں کہینچنے شکل پیرپیولا کا بیان بیان کرنا کچھہ ضرور نہیں کیونکہ تتمہ اول میں وسے خواص اوسکے مندرج ہیں جو کہ ہماری غرض کے واسطے درکار ہیں

(۴) شکل ملانے پیرپیولا اور دائرے کی سے یہہ دریافت کیا گیا ہے کہ یہ دونوں شکلیں تہوڑی دور تک مطابق ہوتی ہیں اور قوس ۶۰ درجے کو ہم خبر راسر کسی پیرپیولا کا ازراہ عمل کہہ سکتے ہیں صرف عمل میں لانے قوس ۶۰ درجے کسی دائرے کی سے ہم ایک ایسی محراب تعمیر کر سکتے ہیں جسکی قوت متصادمہ کہینچنے مماس دائرے کے سے یا کہینچنے عمود نصف قطر کے سے

بخوبی دریافت ہو سکتی ہے شکل اول مین ا د ب قوس
۶۰ درجے کی ہے اور خطوط ا ج اور ب ا عمود نصف
قطر ون س ا اور
س ب کو مماس
دائرے کے اور یہی
خط سمتون قوت
متصادمہ محراب کے ہین ※

شکل اول



(۴) بعد ۶۰ درجے کی قوس کے خط قوت متصادمہ کا
مماس اوس ہیپر بولا کو ہوتا ہے جسکے راس پر یہہ قوس
ا د ب ہے ترکیب دریافت کرنے قوت متصادمہ
کی تتمہ اول مین ہے اب ہم یہہ دریافت کرتے ہین کہ

※ واسطے دریافت کرنے مرکز س کے پرکار مین ا ب لیکر دو قوسین مرکزون
ا اور ب سے تقاطع کرتے ہوئے س پر کھینچو *

قوس ۶۰ درجے کی کسطور پر بخوبی عمل مین آسکتی ہے

(۵) ۶۰ درجے کی قوس کی محراب مین نصف قطر برابر
وسعت محراب کے ہوتا ہے اور ارتفاع محراب کا یعنی جیب معکوس
درمیان ½ اور ⅛ وتر کے* یہہ مناسبت گوکہ ہندوستان
مین کم رکہتے ہین لیکن انگلستان مین بہت رائج ہے

(۶) ایک اور قوس مرکز سے لیکن بڑے نصف قطر سے
واسطے موٹائی محراب کے کہینچو اگر پائے محراب سنگ پر ہوون
تو ہمکو ایک محراب تلی ہوئی حاصل ہوگی یعنی اگر تیرخ ضلعون
اوسکے سنگون کے بسوی مرکز ہوون تو وہ محراب اگر اوسکے

---

* ارتفاع یعنی جیب معکوس وتر کو کسر عشاریہ ۱۳۳۹۷۴۶ سے ضرب دینے سے
حاصل ہوتا ہے یہہ صرف واسطے ۶۰ درجے کی قوس کے ہے کیونکہ یہہ بر جیب معکوس
۳۰ درجے کا بنصف قطر ایک کے ہے اور اور صورتون مین بذریعہ علم مثلث یا نقشہ
جیب معکوس کے کہ تتمہ مین نقشے پنجم مین مندرج ہے یا اسطور پر دریافت ہو سکتا ہے

جیب معکوس = نصف قطر − $\sqrt{(\text{نصف قطر})^2 - (\text{نصف وتر})^2}$

جوڑوں میں بجاے مصالح کی کوئی شئے چکنی یا پہسلنی بہی
لگادیں ساکن رہیگی

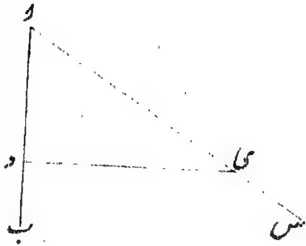
(۷) بعد دریافت کرنے سمت خط قوت متصادمہ کے
یعنی اوس زاویہ کے جو وہ افق سے بناتا ہے شکل اول اور
دوم سے ہم مقدار اوس قوت کا جس سے کہ محراب پاسے
بیرونی سے متصادم ہے ایک صحت کے ساتہہ دریافت کر
سکتے ہیں

قاعدہ دریافت کرو جسامت محراب کی جس سے
اوسکا وزن دریافت ہو سکتا ہے اور نصف اوسی وزن
کو مماس التمام زاویہ میل خط قوت متصادمہ کے سے
ضرب دو حاصل ضرب قوت متصادمہ سمت متوازی اُفق
میں ہر ایک پائے بیرونی پر ہوگی

(۸) واسطے نکالنے اِس قوت کے بدون حساب کے کوئی خط

اب عمود اُفق کو کہینچو (شکل دوم) نقطے آ سے خط اس
بزاویہ ب اس کہ برابر فرق درمیان ۹۰ اور ا و س زاویہ کے
جو کہ خط قوت متصادمہ کا
اُفق سے پیدا کرتا ہے
کہینچو ایک پیمانہ سے
*پونڈ یا ہنڈریڈ ویٹ یا
ٹن میں وزن نصف

شکل دوم



قوس کا خط اب پر د سے د تک لگاؤ دي عمود اب کو
کہینچو کہ خط اس ي پر تقاطع کرے دي ناپنے اوسی پیمانہ
کے سے برابر مقدار قوت متصادمہ متوازي اُفق کے معلوم
ہوگا

---

* ایک پونڈ قریب نیم آثار کے ہوتا ہے اور ایک ہنڈریڈ ویٹ ۱۱۲ پونڈ
کا اور ایک ٹن ۲۰ ہنڈریڈ ویٹ کا ہوتا ہے

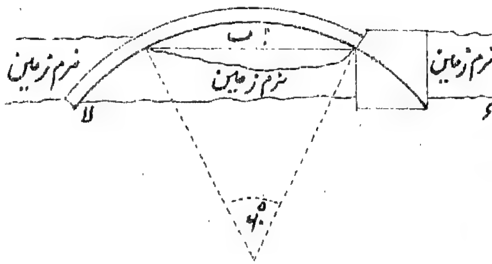
باب سوم

بیان پایہ بیرونی

اشکال اول اور دوم میں محرابیں ایک کنارے دریا سے دوسرے تک ہیں اور زمین کو واسطے برداشت کرنے وزن اور قوت متصادمہ محراب کے سخت فرض کیا ہے لیکن چونکہ اکثر ایسی زمین عمل میں کم پائی جاتی ہے اسجہت سے ہر کنارے پر ایک مجسم تعمیر کرتے ہیں جسکو پایہ بیرونی کہتے ہیں اور یہہ پائے اوپر مضبوط بنیاد کے بنائے جاتے ہیں

(۳) اگر خط لا ء شکل سوم میں نہ مضبوط زمین کی ہو یعنی چکنی مٹی یا سنگ یا کنکر کی تو ظاہر میں اتنی ہی ضرورت معلوم ہوگی کہ قوس پیرہولا یا قریب البیضوی کو اوس

نہ تک بڑہا دیوین لیکن اسحالت مین صورت نقصان
کی بسبب وزن بالائی مٹی کے نظر مین آتی ہے اسجہت سے
یہہ لازم پڑا کہ پایہ بیرونی شکل سوم
عمود تعمیر کرنا
چاہئے گو کہ
اوسمین صرف
اشیاء وغیرہ کا
زیادہ ہے



(۲۴) شروع قوس کو حتی المقدور اسقدر پست رکہنا
چاہئے کہ اوسمین کسی نوع کی تکلیف اور اندیشہ نہو
کیونکہ اس تدارک سے جسم پایہ کا کم ہو جاتا ہے بلندی
شروع قوس کی اکثر موقع پر منحصر ہے مثلاً جبکہ دریا مین
کسی نوع کی آمد و رفت نہو تو شروع قوس کو تہوڑے

انچ زیادہ بلند خط زیادہ سے زیادہ چڑہاو دریاکے سے رکہنا چاہئے اوسمیں یہہ بہی لحاظ درکار ہے کہ پل بنانے میں بلندی چڑہاو دریاکی پیشتر سے زیادہ ہوجاتی ہے

(۴) جس جگہہ دریا میں آمد و رفت ہوتی ہے تو پایوں کو اسقدر بلند رکہنا چاہئے کہ اوسکے نیچے راستہ رہسکے اور قوس کو اسقدر بلندی دینی چاہئے کہ باردار کشتیاں اوسکے اندر ہوکر نکلجاویں

(۵) بیجا بلند کرنے پایوں یا محرابوں کے سے صرف نقصان مصالح وغیرہ کاہی نہیں ہوتا ہے بلکہ سڑک میں چڑہائی نامناسب ہوجاتی ہے ورنہ اوسکے واسطے مٹی زیادہ بہرنی پڑتی ہے

(۶) بعد مقرر کرنے بلندی شروع قوس اور سڑک بموجب موقع کے موٹائی اب پایہ کو دریافت کرنا چاہئے

کہ وہ قوت متصادمہ قوس کی برداشت کر سکے فن انجنیرنگ

یعنی کار عمارت میں یہہ بہت مشکل مقام ہے اور اختلافون

سے جو اس باب میں درمیان مشہور شخصون کی عمارت

کے پائے جاتے ہیں یہہ معلوم ہوتا ہے کہ دو شخص بھی

ایک قاعدے یا اصولون پر نہیں چلے ہیں

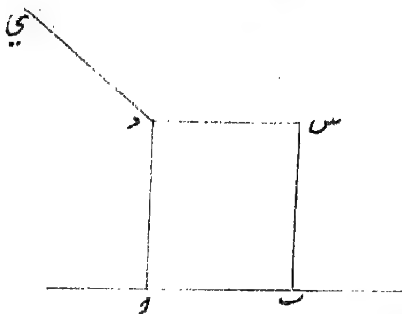
(۷) پایہ بیرونی کو شکل چہارم میں ایک مضبوط مجسم

اب س د فرض کر سکتے ہیں جو اپنی جای سے دو طور پر

ہل سکتا ہے یعنی گردش کہانے سے خط قاعدے ب پر

بسبب قوت متصادمہ

شکل چہارم



کے جو خط ی س میں ہے

یا پھسلنے سے اپنے قاعدے

اب پر جبکہ پایہ بیرونی

عظیم ہو تو اوسکو رغبت گردش کہانے کی زیادہ ہوتی ہے

اور جبکہ وہ پست ہو تو اوسکو رغبت پہسلنے کی اپنے قاعدے

پر زیادہ ہوتی ہے پر تخمینہ قوت کا واسطے روکنے پہلی حرکت

کے آسانی سے ہو سکتا ہے لیکن واسطے قوت روکنے

پہسلنے کی میں بسبب نہ دریافت ہونے اچھی نوع پر قاعدے

خدشہ یا رگڑ کے بہت مشکلات درپیش ہوتی ہیں اسجہت سے

ہم پہلی حالت میں قوت قریب قریب ہی نکالتے ہیں

(۸) قوت روک پائے کی برعکس گردش کہانے کے

گیروٹ کے بدون لحاظ مٹی کے اوسکی پشت پر حاصل ضرب

جسامت پائے د ب س د اور نصف موٹائی ا ب سے

بیان ہو سکتی ہے اگر پایہ اور محراب ایک ہی قسم کے سنگ

یا خشتوں کا تعمیر ہوا ہو تو ہم لحاظ جسامت کا چھوڑ سکتے

ہیں اور صرف سطح سے ہی حساب کر سکتے ہیں اسمیں بہت

آسانی ہو جاتی ہے

(۹) ترکیب مذکورۂ بالا واسطے دریافت کرنے موٹائی
پایہ بیرونی کے کردہ قوت متصادمہ محراب کے واسطے اوسکی
گردش کرنے کی برداشت کرسکے مثال سے بہت اچھی طرح
بیان ہوسکتی ہے

(۱۰) کنارے کی محراب پل ہچیسن کی شہر گلاسگو میں
کو اسٹیون صاحب نے تعمیر کی ہے ایک ۶۰ درجے کی قوس
دائرہ ہے نصف قطر اور وتر قوس دونوں برابر ۴۵ فٹ
کے ہیں اور خط قوت متصادمہ کا مماس دائرہ نقطے شروع
قوس پر افق سے میل ۳۰ درجے کا رکھتا ہے اور موٹائی
محراب کی ہر جگہ پر ۲ فٹ ۳ انچ ہے بلندی شروع قوس
کی ۱۸ فٹ لیکن پائے مجسم پر بلندی اوسط ۱۴ فٹ
تک ہیں

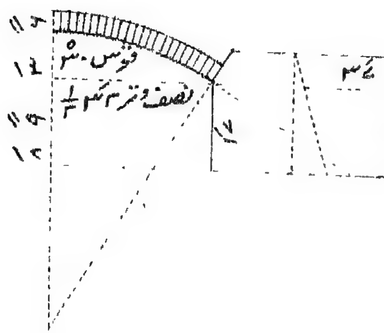
(۱۱) واسطے دریافت کرنے قوت متصادمہ محراب کے

وزن سٹرک کا اور جو کبھی کبھی اوپر پڑتا ہے لحاظ کرنا

چاہئے جبکہ محراب سنگین ہو تو ۱۸ انچ جوڑنے میں موٹائی

محراب میں بہ سبب وزن آجاتا ہے اسمیں محراب کو ہم

اب ۵ فٹ موٹی   شکل پنجم



فرض کر سکتے ہیں

اور وتر نصف قوس کا

۳۵ فٹ اور

۵ × ۳۵ = ۱۷۵

مساحت نصف محراب کی حاصل ضرب اسکا اور مماس التمام

۳۰ درجے کا قوت متصادم محراب کی ہے یعنی ۱۷۵ ×

۰.۵۷۷۳ = ۱۰۱.۰۳ قوت متصادمہ پہلو پر بازو سے

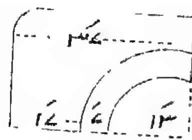
محراب ۱۸ فٹ لمبی کے ہے اسواسطے کل قوت جو پایہ کو

روکنی چاہئے یعنی ۱۰۱.۰۳ × ۱۸ = ۱۸۱۸.۵۴ ہے

(۱۲) واسطے دریافت کرنے موتائی پایہ کے کہ قوت متضادمہ محراب کی برداشت کرسکے فرض کرو ب بلندی اور م موٹائی پائے کی تو ب × م = مساحت پائے کی اور فرض کرو یہہ بھی جیسے کہ محراب مین وزن پائے سے تعبیر ہوسکتی ہے اوسکو نصف م مین ضرب دینا چاہیئے بموجب قانون ترازو کے اسواسطے م × ب × $\frac{م}{۲}$ یا $\frac{ب \times م^۲}{۲}$ قوت پائے کی واسطے روکنے قوت متضادمہ کے ہے اوسکو برابر کرنے قوت متضادمہ محراب کی سے یہہ مساوات پیدا ہوتی ہے $\frac{ب \times م^۲}{۲}$ = ۱۵۲۵ اسکے حل کرنے سے قیمت م کی ۱۹ فٹ ۲ انچ یا ۱۹ فٹ ۳ انچ نکلی یہہ قریب قریب برابر اوسکے ہے جو اسٹیون صاحب نے مجسم پایہ کو دی ہے

(۱۳) موٹائی بالا سے پایہ ٹھیک محراب اور اوسکے

وزن سے ٹل جاتا ہے لیکن پایہ زیادہ مضبوط کرنا مناسب ہے یہہ مراد پشتے لگانے سے حاصل ہوتی اسٹیون صاحب نے یہہ بہت بھاری پایئے ہیں یعنی دو پشتے ۱۷ فٹ لمبے اور ۱۳ فٹ چوڑے مع محرابون متوازی افق کے درمیان اونکے تعمیر کئے ہیں میری دانست میں چار پشتے ہر ایک جنہیں سے لمبائی میں برابر ایک ثلث یا ایک نصف ہوتا ہی



پایئے کے اور چوڑائی میں برابر ایک دسوین ($\frac{1}{10}$) اوسکے بہتر ہونگے

(۱۴) مثال بالا کتنے ہی نقشون میں سے صرف اسر سیت سے چنی ہے کہ اوسمان قوس ۶۰ درجے کی تہی شہر لمیرک کے پل ویلزلی میں یہہ قاعدہ خوب درست پڑتا ہے بحسب قیمت ۱۴ فٹ ۱۰ انچ سے اور وہ موٹائی جو

نمو صاحب نے مجسم جیسے پائے کو دی ہے ۱۵ فٹ ہے
اور اوسمیں تین پشتے بھی لگائے ہیں ہر ایک ۱۲ فٹ لمبا
اور ۱۲ چوڑا ہے لیکن پل جینا شہر پیرس کے میں جسمیں
قوس ۴۵ درجے کی ہے وتر ۱۹ فٹ ۵ انچ اور جیب معکوس
۱ فٹ ۹ انچ کے ہے اور محسوب قیمت ع کی یعنی موٹائی
پائے کی ۴۸ فٹ معمار لیمانڈ صاحب نے پائے کو موٹائی
۴۵ فٹ کی کہ برابر نصف وتر کے ہے دی ہے

(۱۵) جبکہ قوس بیضوی ہو تو قوت متضادہ کا اسطرح
حساب ہوسکتا ہے کہ خط قوت متضادہ کا وہ مماس
ہوگا جو اوس نقطے پر جہانکہ سر ہوا پائے کو اوپر کی طرف
خارج کرنے سے تقاطع کرتا ہے کھینچا جائیگا

(۱۶) درباب دوسری نوع کے گرنے کے جسمیں پایہ
اپنی بنا دیر پھسلتا ہے رینی صاحب کی آزمائش سے

سنگ خارا کم صاف کئے ہوئے پر معلوم ہوتا ہے کہ خدشہ
یعنی رگڑ اسطور کے سنگ میں کچھ زیادہ اوسکے نصف وزن
سے ہوتی ہے خیال کرنے زائد قوت مصالحہ کے سبب ہم
دونوں کی قوت شامل کر کر گو کہ کل وزن کی برابر نہیں
فرض کر سکتے ہیں تب بھی ہر نوع اوسکو باعتبار تمام $\frac{3}{4}$
اوسکے وزن کی لے سکتے ہیں اِس قوت کو $\frac{3}{4}$ وزن عمارت
کے فرض کر کر ہم صورت مفصلہ ذیل نکالتے ہیں

(١٨) فرض کرو ا د ب ایک محراب ٦٠ درجے کی قوس
کی ہے ا ب برابر ١٠٠ فٹ کے اور د ہ ٥ فٹ کے (شکل ششم)
بلندی یعنی جیب معکوس ١٣ $\frac{1}{2}$ فٹ کے اور سڑک اوپر
ڈاٹ کے ١ فٹ اِس سبب سے کل بلندی پائے کی
١٣ $\frac{1}{2}$ + ٥ + ١ = ١٩ $\frac{1}{2}$ فٹ کے ہے کیونکہ قوت متضاد
نیچے کی طرف پائے کے ہے اِس سبب سے اوسکی رغبت

پہلنے کی بہ نسبت او لٹنے کے زیادہ ہوگی قوت متصادمہ

شکل ششم

متوازی افق

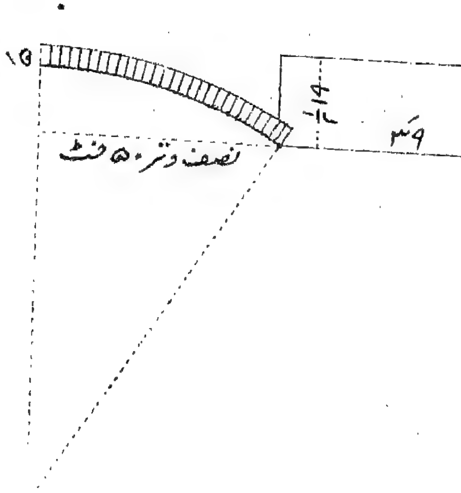
کے برابر ہے

×٥٠×٦ ٢/٣

مماس التمام

٣٠ درجے میں

=٥٧٦ کے



اس سے یہہ

مساوات نکلنے کی پیدا ہوتی ہے ب × م × ٣/٤ = ٥٧٦

م = ٥٧٦/ب × ٤/٣

اور کیونکہ ب برابر ١٩٫٥ کے ہے اسواسطے م = قریب

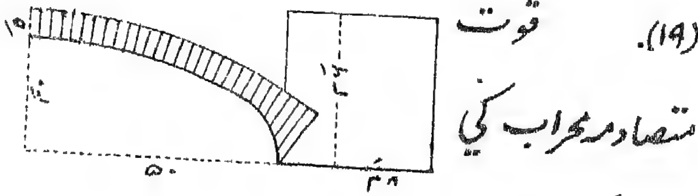
٣٩ فٹ کے واسطے عافیت کے کچھہ تھوڑا زیادہ کرنا چاہئے

(١٨) شکل ہفتم میں بلندی ایک پانچویں وتر کی ہے

یعنی قیمت ب کی ۳۶ فٹ ہے اسجہت سے محسوب قیمت

م کی ۴۸ فٹ ہوتی ہے

شکل ہفتم



(۱۹). قوت

متصادمہ محراب کی

عمارت کی مضبوطی

سے جبکہ وہ ایک جسم ہوجاتی ہے بہت کم ہوجاتی ہے

یہہ اتفاقاً ایک اچھے عظیم پرانے پل کے گرنے سے خوب

معلوم ہوا ایک وسیع وادی جس سے گذر بوسیلہ پل کے

جو اوسکے تہوڑے سے حصے پر ہے اور بوسیلہ بہراو کے جسکے

اندر چہوٹے چہوٹے دروازے چہوڑ دیئے ہیں اور وہ

اوسکے باقی کے حصے پر ہے ہوتا ہے

(۲۰) برسات سنہ ۱۸۴۴ع میں ایک سرا اس پل کا ۱۳۰ فٹ

لمبا جسمیں چہہ چہوٹی محرابیں صندوقوں ۹ فٹ گہری پر

تعمیر ہوئی تہین پانی سے مد تہوڑے سے جیسے بہاو کے اڑگیا تہا
بسبب کافی نہونے راستے پانی کے یہہ تجویز کی گئی کہ بجاے
ٹوٹے ہوئے حصے پل کے محرابین ۳۰ سے ۳۱ فٹ تک کے دتر
کی تیار کرنی چاہیین مہتمم اوورسیر نے ایک عجب غلطی سے
بغیر کسی تدارک کے واسطے سنبہالنے دوسری محراب کے جو یہ شکل
نصف بیضوی اور یہ وتر ۳۳ فٹ اور جیب معکوس ۷ فٹ
کے تہی اوتارنا شکستہ محرابون کا شروع کیا اِس سبب سے دوسری
محراب صرف ایک پائے ۲۳ فٹ موٹے اور ۱۱ فٹ بلند پر
رہگئی یہہ پایہ واسطے اوسکے بہت کمزور تہا اور قوت
متصادم نو تعمیر کی ہوئی محراب کے سے بالکل اولٹ جاتا
لیکن پرانی محراب صرف ذراسی ڈاٹ کے پاس سے
کہلگئی اور پائے کو تہوڑا سا عمود سے ہٹا دیا تب اوسکو
ایک پشتہ تا تیار ہونے دوسری محراب کے بہ شکل نیم بیضوی اور

بونتر ۱۳ فٹ کے تہی لگایا گیا جبکہ قالب دوسری محراب کا
نکالا گیا پائے نے اپنی اصلی حالت پکڑی اور درز محراب
کی بند ہو گئی

(۳۱) اِس مثال سے یہہ نتیجہ حاصل ہوا کہ پانچوان
حصہ وتر کا واسطے کنارے کے پائے کے اور واسطے اسی
طور کی نیم بیضوی محراب کے جسمین وتر اور بلندی پاسے
کی اوسکے متناسب ہوں کافی نہین ہے اور یہہ مناسبت
درمیانی پایوں مین اکثر عمل مین آتی ہے

(۳۲) بموجب کئی ریاضی دانوں کے درز درمیان
ڈاٹ اور شروع محراب کے ہونی چاہئے تہی لیکن یہہ قلمبند
نہین ہوا ہے کہ ایسی درز ہوئی کہ نہین اور ہمکو یہہ یقین
نہین کہ ایسی درز نہوئی ہو

(۳۳) ہم نے حساب مین اوس مضبوطی کا بالکل

لحاظ نہین کیا ہے جو سبب دبا و محراب کے سمت راس میز
ہوتی ہے کیونکہ اس سے حل کرنا ایسے سوالون کا واسطے
عام معمارون کے بہت مشکل ہو جاتا اور میری دانست
مین اسکا کبھی عمل مین خیال بھی نہین کرتے ہین

باب چہارم

پایہ اندرونی

اندرونی پایہ وہ ہے جو بجائے سنبھالنے ایک محراب کے دو کو برداشت کرتا ہے اس صورت مین اوسکی حالت پائے کنارے سے مختلف ہوتی ہے کیونکہ قوت متضاد دونون محراب کی آپسمین ٹلجاتی ہے اور پائے پر صرف وہ ہی حصہ اوسکا رہتا ہے جو سمت راس مین سے اور وہ صرف وزن محراب کا ہے

(۳) کمزور سے کمزور شئے اشیاء سامان عمارت مین مثلاً خشت بر عکس قوت کچلنے کے ایسی مضبوط ہے کہ ہر ایک مربع فٹ اوسکا ۸۰۰۰ پونڈ یا ۳۵ ٹن برداشت

کرسکتا ہے کہ ایک پایہ دو فٹ موٹائی میں بدون اور لحاظ
کے واسطے سنبھالنے وزن دو سو فٹ وترکی محراب کے اور
دو فٹ موٹی یا گہری کے کافی ہے

(۳) عمل میں محرابیں جو ایک پایہ پر آنکر ملتی ہیں ہمیشہ
بالکل تل نہیں جاتی اور پایہ اگر پتلا ہوگا تو وہ دیکھنے میں
کمزور معلوم ہوگا اور اوسکی بحرا اُکھڑنے اور مُڑ جانے کا
اندیشہ ہوگا گو کہ اوسمیں خشت کچل نجاوین اسواسطے اکثر
یہہ مروج ہے کہ پایہ کو اوس سے جو برداشت کرنے وزن کو
کافی ہے بہت زیادہ موٹائی دیتے ہیں

(۴) بعض بعض انجنیر ایسا خیال کرتے ہیں کہ پایہ اسقدر
مضبوط ہو کہ اگر ایک طرف کی محراب گرجاوے تو وہ بجای
پایہ کنارے کی ہوسکے لیکن اسصورت میں پائے کو ایک
ثلث یا ایک ربع وترکی موٹائی دینی ہوگی اور اس سے

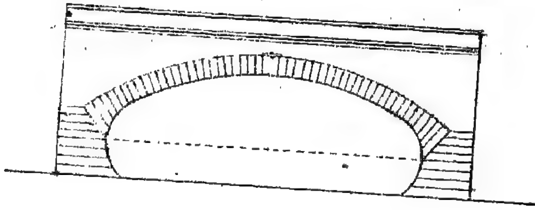
راستہ پانی کا بہت تنگ ہوجاویگا اکثر ہندوستان میں
ایک پانچواں اور ایک چھٹا حصہ وتر کا دیتے ہیں جس سے
پاسئے بہت ہلکے اور خوبصورت معلوم ہوتے ہیں۔ یہہ
موٹائی اور پرشیر پاسئے کے ناپتے ہیں

(۵) پاسئے کو ڈہلوان بنانے کا استعمال بہت خوب ہے
کیونکہ اوسمیں پاسئے کو نیچے سے موٹائی زیادہ ہوجاتی
ہے جس سے وہ صرف مضبوط ہی نہیں ہوجاتا ہے بلکہ
خراب زمین کے برعکس چوڑی سطح ہوجاتی ہے جو بیٹھنے
سے اوسکو روکتی ہے یہہ ڈہلاو کسی حالت میں ۱۳ فٹ
کی بلندی میں ایک فٹ سے زیادہ نہو بیست قوسوں
بیضوی میں اکثر ڈہلاو زیادہ دیتے ہیں اور اوس ڈہلاو
کی تراش مثل قوس کے رکھتے ہیں جیسے کہ شکل ہشتم
میں اوس سے محراب کو بہت خوبصورتی ہوجاتی ہے

لیکن اسمیں راستہ پانی کا بہت تنگ ہو جاتا ہے اِس

جہت سے یہہ صرف بعض بعض ہی جاہی جائز ہے

شکل ہشتم



(۶) درمیان تیز دریا سے بہتے ہوئے پانی کے پایون کو نوکدار بناتے ہیں جسکو آب تراش کہتے ہیں کہ پانی محراب میں ہو کر بہت آسانی سے نکلجاوے شکل مثل بہت تیز ہسوے کی اِسکے واسطے بہت مناسب ہے لیکن یہہ بہت کم زور ہے اور اِس سے واسطے کشتیوں کے اندیشہ ہے شکل نہم بہت خوب شکل اسکے واسطے

شکل نہم

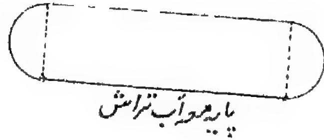


پایہ مع آب تراش

کہینچیے دو قوسون کے سے مرکزون کونون پایون کے سے

شکل ۹۴

بفاصلہ موٹائی پائے کے



پیدا ہوتی ہے اور چھوٹے

پل مین کہینچنا نصف

دائرے کا بقدر موٹائی پائے کے کافی ہوگا

(۷) پائے کو بہت مضبوط اور باریک اور درست جوڑون

سے تعمیر کرنا چاہئے تاکہ اوسمین اندیشہ بیٹھنے کا نہ ہے

(۸) سر پائے کا اونچے سے اونچے نشان آب لے یعنی

طولانی دریا سے زیادہ بلند ہو

باب پنجم

محراب

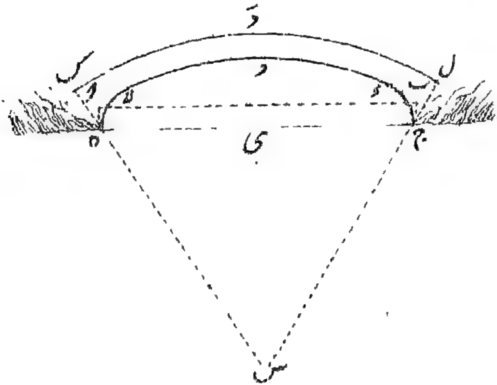
صرف دو منحنی شکلین یعنی قوس دائرہ اور بیضوی بہت لایق واسطے پل کے ہین پہلی اونمین سے یعنی قوس دائرہ بہت سہل ہے لیکن بار بار وہ نگاہ کو کہ اختلافون سے خوش ہوتی ہے بہت بری معلوم ہوگی یہہ مراد شکل بیضوی سے حاصل ہوتی ہے

(۲) ترکیب کھینچنے شکل مشابہ بیضوی کی بہت سی ہین لیکن وسے جو کہ بہت مفید ہین تتمہ ب مین مندرج ہین ہم یہان بیان کرتے ہین کہ قوس ۶۰ درجے کی کسطور پر شکل بیضوی سے مبدل ہوسکتی ہے کہ اوسمین اوہ اصل

شکل بیضوی میں ناپنے سے بہی بہت کم فرق معلوم ہو

(۳۴) کہینچو قوس اد ب جیسے کہ شکل اول میں اور کہینچو عمود نصف قطر س د اور اوسمیں سے د ی قریب ایک پانچویں وتر اب کے قطع کرو نقطے ی میں خط ہ ی ج متوازی اب کے کہینچو اور اوسمیں سے ی ہ اور ی ج ہر ایک برابر نصف اب

شکل یازدہم



کے کاٹو نقاط لا اور ک سے جو کہ قریب ہیں نصف قوسوں ا د اور ب د کے لئے ہیں دو قوسیں لا ہ اور ک ج لگاؤ سے واسطے تمام کرنے شکل بیضوی کے کہینچو یہہ بہت خوبصورت

شکل مناسب بلندي کے ہے اسکي قوت متصادمہ اوسي

قدر ہے جو شکل اول مین تہي

(۴) واسطے دریافت کرنے پشت کے جسکو قوس بیروني

اور نیچے کي قوس کو اندروني قوس کہتے ہاین بعد مقرر کرنے

گہرائي پتہر ڈاٹ د ح کي راس محراب پر س ور کو نصف

قطر فرض کرکر مرکز س سے قوس ک ل کہینچو

(۵) جوڑ محراب کے پتہرون کے جنکو وسوار کہتے ہاین سمت

مرکز کو کہینچے جاتے ہاین

(۶) شکلاین محراب کي تبدیلي جیب معکوس وتر کي

سے یعني اوسکو بہ نسبت وتر کے کم یا زیادہ کرنے سے مختلف

ہوسکتي ہاین

(۷) بہت خوبصورت محرابون شکل بیضوي مین سے فرنگستان

مین ایک محراب سنگ مرمر کي ہے جسکي بلندي $\frac{1}{4}$ وتر سے

کم ہے کرنیل کولون صاحب بنگال انجنیر نے خشتی محرابین بمشاہدہ نہر کی شہر کرنال مین اوسکے متشابہ تعمیر کی ہین جنہٹی محراب کے جوڑ بٹہانے مین بہت ہوشیاری اور تندہی درکار ہے لیکن ہوشیاری اور تندہی ہر محراب مین کیسی ہو آسانہ ہو چاہیے

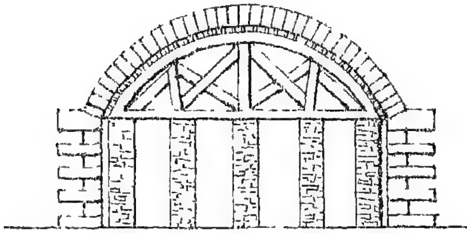
(۸) مسلمانی اور نوکدار محرابین پلونکی لایق نہین ہین کیونکہ اونمین ارتفاع زیادہ ہوجاتا ہے اور سوای اِسکے وسے ازراہ علم قوای کے بہی درست نہین ہین

(۹) گہرائی محراب یا اوسکے راس کے پتہر کی معمارون اور امثال تعمیر مین اِسکے درباب بہت اختلاف ہین عمق محراب کے راس کے سنگ کا جسے گہرائی محراب کو تعبیر دیتے $\frac{1}{10}$ سے $\frac{1}{12}$ وتر تک تعمیر کیا گیا ہے اگر صرف وزن اور قوت متصادمہ کا ہی لحاظ ہوتا تو گہرائی محراب کی بہت

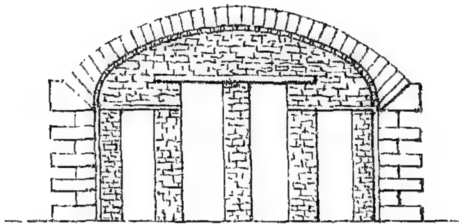
تہوڑی درکار ہوتی کیونکہ حرکت ایک عظیم دشمن پل
کا ہے اسجہت سے یہہ ضرور ہوا کہ محراب کو اسقدر ضخامت
دینی چاہیئے کہ وہ حرکت کنارۂ عافیت میں رہے درمیانی
بڑی محرابونکے عمق $\frac{1}{۳۰}$ وتر کا یا قریب اوسکے سنگ راس
محراب کو بہت پسندیدہ متاخرین معماروں کے ہے لیکن
یہہ چہوٹی خشتی محرابون میں جنکا وتر ۳۰ یا ۴۰ فٹ ہے
بہت تہوڑا ہوگا بسبب ہلکے ہونے خشت کے سنگ سے اور
بسبب کم ہونے دباو چہوٹے پل کے بہ نسبت پل عظیم کے محراب
گذرتے ہوئے وزن کے سبب سے بہ آسانی ٹلنے سے جاتی
رہیگی اسواسطے خشتی محرابون میں جنکا وتر ۴۰ یا ۵۰ فٹ ہے
$\frac{1}{۱۸}$ وتر کی موٹائی اچہی معلوم ہوگی اور واسطے ۳۰ فٹ
وتر کے $\frac{1}{۱۵}$ اور واسطے ۲۰ فٹ کے $\frac{1}{۱۲}$ اور ۱۰ فٹ کے $\frac{1}{۵}$ چہوٹے
پلونمیں ۲۰ یا ۲۴ انچ سے کم موٹائی دینا لازم نہیں ہے

(۲۰) تعمیر محراب کی پیشتر تعمیر کرنے محراب سے ایک قالب واسطے لگانے اینٹون یا سنگون کے ضرور ہے فرنگستان میں قالب لکڑی کا بناتے ہیں لیکن اس مُلک میں جس جگہ کہ لکڑی کم ہے اور وتر محرابون کا اکثر چھوٹا ہوتا ہے پائے گارے کی چونائی کے درمیان پایوں محراب کے تعمیر کرتے

شکل دوازدہم



شکل سیزدہم



ہیں اور او نیز خواہ قالب لکڑی کا کہ شکل قوس اندرونی سے ملتا ہو اور خواہ اینٹ اور مٹی کا بناتے ہیں (شکل ۱۲ اور ۱۳)

(۱۱) ایسے قالب اوسوقت لگ سکتے ہین جبکہ ہمکو تقریز ہو کہ تعمیر محراب کی پیشتر آنے موسمی اُبلے دریا کے ختم ہو جائیگی ورنہ جس جگہہ یہہ ممکن نہو کڑی بجاسے پایون کے گاڑنا چاہئے یا قالب لکڑی کا اِسطور کا بنانا چاہئے کہ وہ صرف پایون محراب پر رہ سکے اِس کتاب مین یہہ ممکن نہین کہ ہم سب اختلاف کے قالب بیان کرین جبکہ ایسے قالب درکار ہون ہمیشہ ایک آزمودہ اِنجنیر سے درخواست کرنا چاہئے

(۱۲) درست کی ہوی سطح قالب پر محراب کی اینٹیں لگائی جاتی ہین وسے اطراف سے لگنا شروع ہوتی ہین اور اوسمر مین یہہ بہی ہوشیاری رکہنا چاہئے کہ کار دونون طرف سے یکسان چلے اور درمیان مین صرف جگہہ واسطے ایک اینٹ ڈاٹ کے رہجاسے ڈاٹ کی اینٹ بہت باریک

پسے ہوئے مصالح سے لگانی چاہیئے اور ہلکی ہلکی چوتون میں
چوکی سے ٹھوکنا چاہیئے اور یہہ لحاظ رکھنا چاہیئے کہ اوسمین
بہت زور آزمائی نہو ورنہ محراب اطراف سے پہول جائیگی
(۱۴۳) جوڑ جوڑ ٹھودشکل پیرپیولا کو ہونی چاہیئے اور
جس جگہہ قوس ۶۰ درجے کی ہو تو وہ مرکز کی طرف ہونی
چاہیئے جبکہ وتر ۳ فٹ کا یا اس سے زیادہ ہو تو ہر ایک
خشت کو محراب کی شکل مین بنانے کی حاجت نہین ہے
صرف اتنا ہی درکار ہے کہ جوڑون کو حتے المقدور باریک
رکہین اور ایک اینٹ دوسری اینٹ سے خوب بہڑی
رہے اور مصالح صرف اونکی ناہمواری مین رہے
(۱۴۴) بعد ٹوٹ لگنے محراب کے یعنی ختم ہونے کے قالب کو
ہٹانا چاہیئے مٹی کے قالب کو قوس کے نیچے سے پیشتر
درمیان سے اطراف کو کہودنا چاہیئے اور طرفین کو برابر

ڈہانا چاہیئے ورنہ نابرابر بیٹھنے محراب کے سے اوسپر زور بیجا پڑیگا اور جبکہ لکڑی کا قالب لگاتے ہیں تو وہ کل ایک دفعہ ہی قوس کے نیچے سے دونوں طرف برابر ٹھوکنے سلسلے پہانوں کے سے جسپر وہ ٹہرا ہوتا ہے ہٹاتے ہیں

(۱۵) بند ۴۰ فٹ تک کے دتر کی محراب میں ایک بہت اچھی ترکیب بند ڈالنے کی عمارت محراب میں دریافت ہوئی ہے سب کہڑی اینٹیں ٹیڑہے رخ قالب پر دائروں ہم مرکز میں ایک پائے سے دوسرے تک لگاتے ہیں اون کے جوڑ متوازی اُفق میں پڑتے جاتے ہیں اس قسم کی تعمیر محراب میں تعمیر دیوار سے کچھہ زیادہ صرف نہیں ہوتا ہے لیکن یہہ بڑی محرابوں میں نہیں ہوسکتا ہے

(۱۶) بہت رائج ترکیب بند عام ہے ایک اینٹ کہڑی قالب پر رکہی جاتی ہے جسکی لنبائی کا رخ جوڑائی محراب

میں ہے اور دوسری اینٹ بہی کہڑی ہوتی ہے لیکن اوسکا

لنبا رُخ سمت نصف قطر میں ہوتا ہے اِسطور پر موٹائی اور

چوڑائی محراب میں بند پڑجاتے ہیں

(۱۷) مصالح بہت اچہا مصالح اِس ملک میں جو

بہم پہنچ سکتا ہے ایک حصہ پتہر کا چونا اور دو حصے باریک

سرخی ہے بجری یا کنکر محراب کے مصالح کے واسطے بہت باریک

کم دستیاب ہوتے ہیں چونا بہت تازہ اور تیز ہو اور سرخی

بہت سرخ اور سخت اینٹ کی ہو یہہ دونوں جُزو چکّی پیز

خشک خوب باریک پیسنے اور مِلانے چاہییں اور پہر اونکو

اسقدر پانی سے بوجہانا چاہیئے کہ وے موافق گارے کے

ہوجاویں اگر باریک بجری کام میں آوے تو اوسکو بہی

اسیطور پر کرنا چاہیئے خاصیت مصالح کی اوپر بوجہنے چونے

کے جبکہ وہ سُرخی یا بجری سے متفق ہو منحصر ہے

(۱۸) اطراف واسطے کم کرنے وزن کے اطراف پر سے اور واسطے کم صرفی اشیای عمارت کے اوس جگہہ پر جو درمیان پایہ اور راس محراب کے ہے بجای مجسم کرنے کے پتلی دیواریں تہوڑے تہوڑے فاصلے پر بناتے ہیں اونپر خواہ توپتہر کی پٹیاں رکہتے ہیں یا چہوتی محرابیں تعمیر کرتے ہیں

(۱۹) یہہ دیواریں ۱½ یا دو فٹ موٹی ہوتی ہیں اور اونکا فاصلہ جس جگہہ کہ پتہر سے ڈہانکتے ہیں اوپر مقدار پتہر کے منحصر ہے اور جبکہ محرابیں بناتے ہیں تو ۳½ فٹ کے فاصلے پر تعمیر کرتے ہیں اسحالت میں بیرونی دیوار ونکی موٹائی دو فٹ سے کم نہو

باب ششم

سڑک

اون سڑکون پر جنپر راستہ بہت جاری ہے اور پل چھوٹے
درکار ہین پل کو برابر چوڑائی سڑک کے بنانا چاہیئے لیکن جبکہ
پل عظیم درکار ہو تو اونکے اتنا چوڑا بنانے مین بہت صرف
ہوگا اسحالت مین بہی وے ۲۴ یا ۲۵ فٹ سے درمیان
فصیلون کے چوڑائی مین کم نہون

(۲) ایک چپٹی ہموار سڑک بہت بہتر ہے لیکن جسجگہہ
کہ اونچائی درکار ہو اوسجگہہ سڑک مین ڈہال ایک فٹ
سے ۲۵ فٹ مین زیادہ نہو

(۳) اوپر بیرونی سطح یا پہاڑی محراب کے ایک ردّا کہڑی

اینٹون کا چونے مین لگانا چاہیئے اور اوسپر ایک تہ پختہ کنکر
کی جو ۹ انچ سے چہہ انچ کوٹکر باقی رہی ہو لگانی چاہیئے اور
اخراج پانی کا بہی خوب اچہی طرح پر ازراہ سوراخون کے
ٹڈیرون مین سے کرنا چاہیئے

(۴) پل کے اوپر راستے کی ہمیشہ ٹڈیر یا فصیل سے حفاظت
کرنی چاہیئے اور ٹڈیر ۳ فٹ سے ۵ تک بلند ہو اور ۱½
فٹ سے ۲ تک موٹی ہو بموجب قسم پل کے بیے دیواریں
سرے پل سے خم کہاتی ہوئین اور فاصلے مین زیادہ ہوتی
ہوئین پل سے آگے کو واسطے کشادہ کرنے راستے کے بڑہجاتی
ہین وہان اونکو دیوار بازو کہتے ہین

باب ہفتم

دریاے پشتہ بندیوں کے خصوصاً ہندوستانی دریاؤں کے

اتنک ہمنے یہہ فرض کیا ہے کہ پائے بیرونی اور اندرونی
مضبوط زمین پر ٹھہرے ہوئے ہیں اور واسطے خوب مستحکم ہونے
کے قاعدے اونکے بچھے ہوئے ہیں لیکن ہندوستان میں
اکثر ایسا اتفاق پڑتا ہے کہ یہہ تدارک کافی نہیں ہوتا ہے
اور اکثر زمین اسطور کی ہوتی ہے کہ اوپر کی تہ چکنی مٹی کی
جسکی خاصیت اوپر آمیزش ریت کے یا نباتات کے منحصر ہے
اور وہ تہ ۲۰ سے ۳۰ فٹ تک اور زیادہ بھی موٹی ہوتی ہے
اور نیچے اوسکے بہت گہرے تک ریت ہوتا ہے لیکن وہ
ریت اکثر مشتمل ہوتا ہے کبھی پتلی اور کبھی موٹی تہوں چکنی

مٹي يا کنکر پر کہ مختلف گہرائيون پر نيچے زمين کے پائي

جاتي ہين

(۳) جبکہ دريا بغير کاٹنے اوپر کی تہ مٹي کے بہتے ہين تب

وے اکثر سست اور کم زور دہار سے کم ڈہال پر ٹہيرے ہے

تر چہے عام ڈہال اوس سرزمين کے ہے جسمين وے واقع

ہين بہتے ہين ايسي دہارون مين صرف اتنا ہي ضرور

ہوتا ہے کہ پايون بيروني اور اندروني کو تہوڑا نيچے سے

زمين کے جسپر دہار بہتے ہے بنانا چاہيئے ليکن جبکہ دہار نے

اوپر کي تہ کاٹ ڈالي ہو اور ريت نکل آيا ہو تب واسطے

مضبوط کرنے بنياد پايون بيروني اور اندروني کے کچہہ اور

تدارک کرنا ضرور ہوتا ہے

(۴) ريت جبکہ اوسپر زور بہتے ہوئے پاني کا نہو يا کوئي

اور ايسا سبب نہو کسي طور پر خراب بنياد نہين ہے يہہ کتني

ہي قسم کي چکني مٹّي سے بہتر ہے ليکن درياؤن مين بلکہ
بہت سست بہتي ہوئي دہارون مين اوسکے ہٹنے کا انديشہ
ہے اسواسطے يہہ بنياد پايون کے قابل نہين اِس جہت سے
اورکسي طور کي بنياد کي تجويز کرني ضرور ہوئي

(۴) چہوٹے پلون مين جس جگہہ دہار تيز نہو اور راستہ
پاني کا چڑہاو دريا سے تنگ نہوتا ہو بنياد پايونکي کوٹہيون
يا صندوقون پر ہوسکتي ہے صندوق لکڑي کے بہ شکل
پايونکي ليکن ۹ يا ۱۲ انچ اون سے لنبائي اور چوڑائي مين
زيادہ بناتے ہين اونکي نہ تلي نہ ڈہکنا ہوتا ہے اور اطراف
اونکي ۶ سے ۱۰ فٹ تک اونچي بموجب موقع کے ہوتي ہين
اور وے اندر سے ريت نکلواکر گلائي جاتي ہين اور بعد گلنے
کے اونکو عمارت پتہرون اور کہنکرون وغيرہ سے بہر ديتے ہين
پہر اونپر پائے بيروني اور اندروني تعمير کئے جاتے ہين

(۵) جبکہ بنیاد ۱۰ یا ۱۲ فٹ عمیق یا زیادہ درکار ہو تو گولے یا چوکے چونائی کے مستعمل کرنا بہتر ہیں

(۶) گولون سے ہندوستانی خوب واقف ہیں جنہون نے سیکڑون برس سے اونکو مستعمل کیا ہے وہ فرقہ جسکو جابکش یا کوئیر کہتے ہین اسکام مین بہت مہارت رکھتے ہیں اور اکثر راج مستری گولے واسطے بنیاد کے لگا سکتے ہین اسلئے اسکا بیان یہان بہت کرنا لاحاصل ہے جبکہ آب تراش پائے کے سر پر ہون یہ خیال رکھنا چاہئے کہ تو بھی گولون پر ٹھیرے ہون

(۷) چوکے ایک قسم کی بنیاد گولون کی ہے اسحالت میں ایک چوکھٹ خوب مضبوط لکڑی کا اور خوب جڑا ہوا بشکل پائے کے یا کوئی اوسکے حصے کے لیکن اوس سے ذرا چوڑا ہر طرف کو بناتے ہیں اور اوسپر چوکے موافق شکل چوکھٹ یعنی نیم چاہ

کی تعمیر کرتے ہین اور اوسمین کوئے ۳ فٹ سے ۵ تک کے قطر کے
مختلف فاصلون پر چھوڑ دیتے ہین لیکن بڑے سے بڑے
کوئے ۳ فٹ سے زیادہ فاصلے پر ہون جبکہ پایہ بڑا ہو تو
اوسکو دو یا زیادہ حصون پر تقسیم کرتے ہین یہہ چوکے مثل
گولون کے گلائے جاتے ہین اونپر بہت وزن آسکتا ہے
اور بہت اچھی طرح پر اتر سکتے ہین اور گولونکی بہ نسبت اونکے
ٹیڑہے ہونے کا اندیشہ کم ہے اونمین گولون سے زیادہ صرف
ہوتا ہے لیکن زیادہ مضبوط اور مستحکم ہین

(۸) چوکے ۸ یا ۱۰ فٹ کے فاصلے پر ہو سکتے ہین اور روزنیان
کی جگہہ محرابون سے ڈہک سکتی ہے اس سے بڑے کامون
مین صرف کم ہوتا ہے

(۹) نقشہ اول مین نرخ اور مقدار وقت گلنے چوکون کا مندرج ہے جو مسٹر
بیکر صاحب بنگال انجنیر نے روزنامچہ پل نہر کے سے تیار کیا ہے

(۱۰) صورتین مفصلۂ ذیل دو نونمایں یعنی گولون اور چوکون

مین ہوسکتی ہین

(۱۱) بے بنیادین دو طور پر ٹہر سکتی ہین یا تو اونکو مضبوط

زمین تک گلانے سے یعنی چکنی مٹی یا کنکر یا سنگ تک یا وے

ریت مین بسبب دباو طرفاین کے رہ سکتے ہین جو ریت مین اسقدر

ہوتا ہے کہ بعد ۳۰ فٹ کے عمق کے محنت گلانے کی بہت سخت

ہوتی ہے اور اگر بوجہہ گولے کے سر پر دہرا جاوے تو بنیاد

درمیان سے علیحدہ ہوکر خالی جگہہ مین جو کہودنے سے

پیدا ہوتی ہے گر پڑے لیکن ویسے سر پر وزن گران رکہنے سے

۵۰ فٹ تک گلائے گئے ہین

(۱۲) اگر دریا مین بسبب پانی کے بہت عمق تک حرکت نہ پہنچے

ہو تو اسصورت مین بہت گلانا کچہہ ضرور نہین ہے اسحالت مین

صرف دباو دیار گرد ریت کی ٹہرا رکہیگی لیکن ہندوستانی دریاؤن

مین یہہ خصوصیت ہے کہ درمیان آٹھہ مہینے کے وے بہت تہوڑی
سی جگہہ مین بہتے ہین اور باقی موسم مین وے بہت چوڑے
اور تیز بہتے ہین اور کبہی کبہی دونون طرف زمین کو کوسون
تک غرق رکہتے ہین

(۱۳) اِس کُل زمین پر بلکہ آدہی یا ایک تہائی پر بہی پُل باندہنے
مین بہت صرف چاہئے اسواسطے بہت چہوٹے اوسکے پایہ بہاو
مٹی سے کر دیتے ہین اور دریا کو صرف اوسیقدر چوڑا رکہتے
ہین کہ جتنے مین پُل باندہ سکین

(۱۴) اسقدر کم کرنے راہ پانی کے سے پانی بہت اونچا
پُل پر چڑہ جاتا ہے اور اسسبب سے محرابون کے اندر بہت
زور سے بہتا ہے اور بہت عمق تک ریت کو اوڑا دیتا ہے
اس سبب سے کم گہری بُنیادین بالکل اُڑ جائینگین

(۱۵) قوت اوکہاڑنے بُنیاد کی بہت گہرائی

تک مثال مفصلہ ذیل سے خوب واضح ہے

(۱۶) سنہ ۱۸۳۱ع میں ایک پل تین محراب کا ہر ایک ۶۰ فٹ کے نیم ندی پر اوپر پسٹرک کے درمیان فتح گڈہ اور کونل کے تیار کیا گیا تہا یہ ندی درمیان بہت چوڑے اور تہوڑے گہرے وادی کے بہتی ہے اور عرصہ آٹھ مہینے میں اوس میں دہار نہیں رہتی بلکہ قریب قریب خشک رہتی ہے وہ بلند شہر کے نزدیک سے قریب ۳۵ میل اوپر پل کے سے نکلتی ہے اور وہ گنگا اور کالی ندی سے گہری ہے اوس میں ۱۵۰ میل مربع سے زیادہ کا پانی نہیں آتا ہے تسپر بہی وہ برسات سنہ ۱۸۳۳ع میں اسی زور شور سے چڑہی کہ اوپر پل سے گذر گئی اور ریت کو بنیاد سے اسقدر اوکہاڑ دیا کہ کل عمارت سواے پایوں کے بیرونی کے اوس کے باہر گر پڑی

(۱۷) محرابین چیتی اور تہی مضبوط اور پائے ڈھلوان مذکورہ باب چہارم فقرہ پنجم کے اور بنیادین گولون کی تہین اور وے ۴۰ فٹ تک لگے تہے اور معلوم ہوتا ہے کہ چکنی مٹی پر بہرے تہے

(۱۸) شرقی کالی ندی جوہار کہتولی سے ضلع مظفر نگر مین ۲۵ میل شمال میرٹھ کے نکلتی ہے بلحاظ اوسکے وادی اور خشک صورت کے وہ مانند ہیم ندی مذکورہ کے ہے اور دہار اوسکا ۱۶ انچ سے زیادہ فی میل نہین ہے اور اوسمین پانی قریب ۲۵۰ مربع میل کا آتا ہے

(۱۹) اوپر اس دریا کے اور سڑک گڈہ مکتیسر کے نزدیک میرٹھ کے پل سنہ ۱۸۴۱ء مین تیار ہوا تہا جسمین ۳۳ محرابین ہر ایک ۲۵ فٹ کی تہی اور وے اوپر گولون ۲۲½ فٹ لگے ہوئے کے ٹہری تہین اور خیال کرتے تہے کہ وے

گولے اوپر چکنی مٹی یا کنکر کے ٹھہرے ہین

(۳۰) درمیان برسات سنہ ۱۸۴۳ع کے ایک بڑا اُبلا آیا

پانی ۸ فٹ اونچا چڑہ گیا گو کہ وہ راس پل تک نہین پہونچا

لیکن وہ اوس زور سے بہا کہ ریت ۳ – ۴ فٹ تک اوکھڑ

گئی یعنی ۲/۱ ۶ انچ نیچی بنیاد گولون کی وے گولے ۲/۱ ۶ انچ نیچے

بیٹھہ گئے وہان وے اصل کنکر کی تہ پر ٹھہرے ہوئے معلوم

ہوئے پل تو نہین گرا لیکن محراب کئی جگہہ سے شکستہ

ہو گئی جبکہ محراب کے کہولنے کا قصد کیا تب کل عمارت گڈھے

مین گر پڑی اگر اس گڈھے کو پیشتر سے بند کر دیتے تو بنیاد بچ جاتین لیکن وے لایق اعتبار کے نہوتین

(۳۱) بہت ہوشیاری اسکے دیکہنے مین چاہئے کہ گولے

بختہ زمین پر پہنچ گئے ہین کہ نہین ہندوستانی معمار واسطے

جلد ختم ہو جانے اِس کام محنت کے اکثر انکو بیر سے کہدہ دیتے ہین

کہ گوسے پختہ زمین پر پہنچ گئے مجھکو یہ اغلب معلوم ہوتا

ہے کہ گوسے کالی ندی کے پل کے صرف ۲۵ انچ واسطے پہنچے

پختہ زمین کے باقی رہے تھے اور زیادہ ۲۵ انچ گلانا اوسکا

اِس مفید پل کو گرانے سے بچا دیتا

(۴۴) پایئے زنجیرون کے پل کے معہ ۰۰ ۲۰ فٹ راستے

پانی کے ہنڈن ندی پر نزد یک دہلی کے ختم ہو گئے تھے

اور پایئے بیرونی اوسکے بلند کنارون سے بوسیلہ اوسکے

جو ایک سرے سے دوسرے تک ایک میل ہے چلائے گئے تھے

برسات ۱۸۴۳ع میں پانی ۱۱½ فٹ چڑھگیا اور شرقی کنارے

کی طرف سے ریت کو ۳۵½ فٹ تک اوڑا دیا پایہ جسکی

طرف یہ حال گذرا تھا مثل اور پایون کی گولاون پر تھا لیکن

اوسکے گوسے گلانے میں بعد ۳۰ فٹ کے عمق کے اسقدر سخت

محنت اور مشکل ہوئی کہ معمار نے اوسکا گلانا موقوف کرادیا

اسجہت سے وے گو صرف ریت پر ٹھہرے رہے اوسوقت
میں اوس پانے کا بہت اندیشہ تہا کہ اوسکے گرد دریا پانی کے
۲۵ ½ فٹ کے عمق تک اور کچھہ نہ تہا لیکن وے ۸ ½ فٹ کے
ریت کی رگڑ سے نیچے کی طرف کو سنبہلے رہے اوسوقت
میں ریت کے تہیلے بہر کے ڈالنے شروع کیے اور دوسرے
ابلے کے آنے سے پیشتر اوس غار کو بالکل بند کر دیا

(۴۳) فرنگستان میں بنیاد کے واسطے کڑیاں گاڑنا بہت
مستعمل ہے لیکن اس ملک میں یہہ جائز نہیں ہو سکتا ہے
کیونکہ کڑیوں کو اچھی حالت میں رکہنے کے تئیں یہہ ضرور ہے
کہ وے ہمیشہ پانی میں ڈوبی رہیں اور بڑے دریاؤں میں جہاں
کہ وے غرق بہی رہ سکتی ہیں اون جگہوں پر بسبب بہت
گہرے ہونے ریت کے کبہی کبہی ۸۰ فٹ تک اسقدر لمبی
کڑیاں ممالک غربی میں بہم بہی نہیں پہنچ سکتی ہیں اور

نہ ہووے کسی حالت میں اوس عمق تک گڑ سکتی ہیں شہتیر نے
کڑیاں جڑ سکتی ہیں لیکن وے گولوں سے گران قیمت
ہونگی گو وے بہی ایک طور کی عمارت کی کڑیاں ہیں

(۴۴). کڑی گاڑنا بہی اکثر معاونت کے واسطے استعمال میں
آتا ہے مثلاً پناہ دینے پہرا اور دیوار بازو پل اور دیوار سپرد
کو جس جگہ کہ فرش نیچے محراب کے بنانا مرکوز ہوتا ہے در بیان
کڑی گاڑنے کے میں صرف اتنا ہی بیان کرتا ہوں کہ
گران بار تہوڑی بلندی پر سے بہ نسبت ہلکے وزن کے
بہت بلندی پر سے بہتر ہے کیونکہ پہلی ترکیب سے کام جلد
ہوتا ہے اور سر کڑی کو ضرر بہت نہیں پہنچتا ہے اور جبکہ
کڑی گاڑنا ریت میں ہو خصوصاً ریگ روان میں چوٹ
حتے المقدور جلدی جلدی دینی چاہئے تاکہ حرکت کڑی کی
بند ہو کر ریت اوسکو نہ پکڑ لیوے اور انثر دوسری چوٹ کا

کم نکر دیوے اور جسقدر کہ عرصہ چوڑون مین ہوگا اوسیقدر

اونکا اثر کم ہوگا ایک کڑی نصف گڈی ہوئی ریگ بیز

اور چھتی ہوئی واسطے کسی عرصہ کے کبھی کبھی بالکل جنبش

نہین کہاتی ہے

(۲۵) بجای کڑی گاڑنے یا گولون یا کسی اور طور کے عمیق

بنیاد کے کبھی کبھی پایئے اندرونی اور بیرونی اوسط درجے

کی محراب کے محرابون معکوس پر ٹھہرے ہوتے ہین جیسے کہ شکل

چہاردہم مین سبب پھیلنے دباو کے ان محرابون سے وسیع

شکل ۱۴



سطح پر خرابیء زمین

وزن پایون کا برداشت

کر لیتی ہے جو وہ

اوسحالت مین نکر سکتی جبکہ دباو تھوڑے سے تنگ سطح

قاعدے پایئے پر ہوتا

(۳۶) ایسی بنیاد صرف اونہین مقامون پر ہو سکتی ہے جسجگہہ کہ مٹی نیچے سے حرکت نہین کر سکتی ہے کیونکہ یہہ صاف ظاہر ہے کہ اگر مٹی نیچے محراب کے سے ہٹجاوے تو شاید محراب نیچے کو گر پڑے

(۳۷) کبہی کبہی محراب معکوس بہنے چکنی مٹی کو زور پانی سے نیچے پل کے سے روکتی ہے اسحالت مین دیوار پردے کی ایک پائے سے دوسرے پائے تک تہوڑے فٹ گہری واسطے روکنے بہنے مٹی کے نیچے محراب کے سے بنانی چاہیین کبہی کبہی ایک صف کڑیون کی بجای دیوار کے گاڑتے ہین لیکن دیوار بہتر ہے گا ہے گا ہے دونون مستعمل ہوتے ہین یعنی دیوار اوپر بنیاد کڑیون کے

(۳۸) پایون عظیم مین جہان کہ پانی اکثر پایون کی بنیاد پر ہوتا ہے محراب معکوس کا بنانا بہت مشکل

ہوتا ہے کیونکہ ایسی جگہون پر اکثر ریت ہوتا ہے محراب

اون مقامون پر غیر مستحکم ہوگی

(۳۹) اون حالتون مین جہان کہ راستہ پانی کا پل

عظیم مین بہت تنگ ہوتا ہے اور اوس سے خطرہ ہو

بنیادون کو کبھی کبھی فرش سے پایدار کر دیتے ہین یہہ

فرش چار یا پانچ فٹ گہرا چاہیئے اور سوای درمیان

پایون کے وہ دونون طرف کو نیچے اور اوپر پل کے

بیس بیس فٹ بڑہا ہوا چاہیئے باہر کی طرف گلی ہوئی

پردے کی دیوار یا بجای اوسکے صف کڑیون پردے کی یا پایدار

تختے لکڑی کے اگر بہم ہو سکین لگانے چاہیئین سب سے بہتر

یہہ ہے کہ راستہ پانی کا اصل تعمیر مین کشادہ دینے سے ان

سب خرچون کی ضرورت رفع کر دیوین

باب ہشتم

درباب مناسب راستے پانی کے

بہت مشکل مقام فن معماری مین اکثر دریافت کرنا
مناسب راستے پانی کا اندر پل کے ہے جبکہ کنارے دریا کے
پست اور پہیلے ہوئے نہون اور پانی اونکے اوپر نہ چڑہتا ہو
اوسحالت مین دریافت کرنا اوسکا کچہہ ایک سہل ہوجاتا
ہے لیکن جبکہ مثل ہندوستانی دریاؤن کے موسم گرما مین
مانند نالونکی ہون بلکہ خشک ہون اور موسم برشگال مین
بہت وسیع سطح مین پہیلجاتے ہون اوسحالت مین اس
سوال کے حل کرنے کے واسطے بہت دقیق اور مشکل حساب
درکار ہین بلکہ اوسوقت مین صرف یہہ ہی دریافت کرنا

مشکل ہوتا ہے کہ کسقدر پانی بہتا ہے اور کسقدر حرف زدو کاو
کا ہے اور سواے اسکے معمار کو اکثر ایسی طغیانی دیکھنے دریا
کا کم اتفاق پڑتا ہے اسجہت سے وہ حال اوروں سے دریافت
کرتا ہے اور اگر اوسکو اتفاق بہی ہوا تو اوسوقت مین
اوسکے پاس واسطے ناپنے رفتار پانی کے اور دریافت
کرنے مساحت تراشی کے سامان نہین ہوتا ہے

(۳) کیونکہ قریب قریب حساب کر لینا صرف اندازہ یا قیاس
سے بہتر ہے اسواسطے ایک سہل ترکیب واسطے دریافت
کرنے مناسب اور مفید راستے پانی کے جو کہ پل مین دینا
چاہئے لکہی جاتی ہے

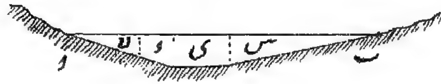
(۴) فرض کرو شکل پانزدہم مین د ب خط طغیانی دریا
کا ہے بہ صریح ظاہر ہے کہ اگر ہم مساحت ہر ایک حصے
لا اور یہ اور ی اور س کی دریافت کریوین اور یہ بہی

معلوم کرین کہ کس رفتار سے پانی اونکے اندر بہتا ہے تو

ہمکو معلوم ہوگا

شکل پانزدہم

کہ ایک معین وقت



مین مثلا ایک منٹ یا سیکنڈ مین کسقدر پانی اون کے اندر

ہوکر گذریگا

(۴) کیونکہ دریا مین پانی بسبب ڈہال کے بہتا ہے اگر

ہم دریافت کرلین کہ کسی معین ڈہال سے کسقدر رفتار

پانی مین پیدا ہوتی ہے تو ہم یہہ دریافت کرسکینگے کہ

کسقدر وسعت پل کے اندر رکہنے سے کل پانی اوپر کے

تراشش دریا کا اپنی رفتار اصلی سے اوسکے نیچے ہوکر گذر

جائیگا اور چڑہاو پانی مین بسبب روک کے جس سے پل کو

اندیشہ ہوتا ہے نہوگا اِس مقدار وسعت مین کچھہ خلل نہین ہے

(۵) بہت سے دریاؤن مین وہ مقدار وسعت کا جسمین

خلل نہیں ہے بہت نامناسب اور بڑا ہوگا اسجہت سے کم
کرنے وسعت کے سے جس سے چڑہاو نزدیک پل کے پیدا ہوتا ہے
ہمکو کچھہ ایک خطرہ سہنا پڑتا ہے اور اوس مناسبت سے
جسقدر کہ بلندی پانی کی ہوتی ہے اوسیقدر اوسکی رفتار بہی
زیادہ ہوتی ہے

(۶) نقشہ سوم سے واضح ہے کہ ریت کو بہت کم رفتار سے
حرکت ہوتی ہے یعنی وہ اقل درجے کی رفتار ۶ انچ فی سیکنڈ
کی سے یعنی فی گھنٹے ایک تہائی میل کے سے بہہ جاتی ہے
اسجہت سے تہ زمین ہندوستانی دریاؤں کی مین ہمیشہ حرکت
رہتی ہے اسمین یہہ دریافت کرنا چاہئیے کہ کس عمق تک
یہہ حرکت ایک معین رفتار پانی سے ہوتی ہے

(۷) صرف آزمایش ہی سے اِس بات کے دریافت کرنے
مین ہمکو ہدایت ہوتی ہے لیکن حیف ہے کہ تہوڑے ہی زمانہ

پیشتر اس سے اسباب کی بہت تہوڑی تحقیقات ہوئی
ہے یعنی رفتار اپلے مذکورہ باب چہارم فقرہ ۳۴ کی کئی
معلوماتون سے ۱۱ فٹ فی سیکنڈ دریافت کی ہے اور
اِس رفتار سے ۲۵½ فٹ ریت اُڑ گیا تہا اسبجہت سے یہہ
صاف ظاہر ہے کہ اوس رفتار کو جو کہ ۱۱ فٹ فی سیکنڈ
کے قریب ہو حتی المقدور معمولی صورتون مین کبہی نہو نے
دینا چاہیئے میری دانست مین رفتار ۴ یا ۵ فٹ کی فی
سیکنڈ اون پلون کو خطرناک ہے جنکی بنیادین پختہ زمین
پر نہین ٹہری ہین یا وہ بہت عمیق نہین ہین اور یہہ رفتار
صرف ۴ انچ چڑہنے پانی کے بسبب روک کے پیدا ہوتی ہے
(۵) اگرچہ یہہ رفتار ظاہر مین اِسقدر نقصان کرنے
کے واسطے بہت کم معلوم ہوتی ہے لیکن تحقیق کرنے
حال بہتے ہوئے دریاؤن کے سے اِس مشکل تمام مین بہی

ہمکو ہدایت ہوئی ہے کپتان شارپ صاحب نے آگرہ میں
برمانے زمان سے درمیان جمنا کے ۳۳ فٹ کے عمق پر روڑے
اینٹونکے پائے اسکا صرف اِس نوع پر خیال ہو سکتا ہے
کہ زمین کو اِس جگہہ پر اصلی رفتار دریا کی سے وہان تک
حرکت پہنچی ہوگی کپتان شارپ صاحب نے رفتار دریا
کی اکبرآباد مین وقت طغیانی کے ۸ فٹ فی سیکنڈ
قیاس کی ہے لیکن مین کئی معلومات سے ازراہ
حساب کے اوسط رفتار اوسکی ۵ ½ یا ۶ فٹ سے زیادہ
نہین نکالتا ہون اور بسبب گہرنے دریا کے درمیان بلند
اور مضبوط کنارون کے طرفین مین جنکا فاصلہ ۱۲۰۰ فٹ
ہے پیدا ہوتی ہے رفتار دہلی مین اغلب ہے ۶ فٹ فی
سیکنڈ سے بہت کم ہوگی

(۹) درمیان نقشہ دوم کے مقدار چڑھنے پانی کی بسبب روکنے

دریا کے مندرج ہے اور نقشہ چہارم مین وہ رفتار ہے جو
اوس چڑہاو سے پیدا ہوتی ہے اسواسطے اگر ہم تراش کسی دریا
کی اور اوسکی رفتار خوب صحیح دریافت کرلیوین تو ہم بذریعہ
اون نقشون کے مقدار راستے پانی کا دریافت کرسکتے ہین کہ
اوسمین رفتار ۵ فٹ سے زیادہ فی سیکنڈ اور چڑہاو ۵ انچ سے
زیادہ نہو

(۱۰) یہہ پیشتر ذکر کیا گیا ہے کہ معمارون کو بہت کم دیکھنے
دریاؤن کا حالت طغیانی مین اتفاق پڑتا ہے تو اوسے بہی
دریافت کرنا چاہیئے کہ وے کس نوع سے رفتار اور مقدار
گذرنے پانی کا اون دریاؤن مین معلوم کرین

(۱۱) یہہ تحقیقات سے دریافت کرنا چاہیئے کہ زیادہ سے
زیادہ طغیانی دریا کی کسقدر ہوئی ہے اور پہر اوسکو نشان
آبلے سے مطابق کرنا چاہیئے

(۱۲) ایک صحیح تراش عمود سمت دریاکو جگہہ پل مطلوبہ پر لینا چاہئے اور مساحت درمیان بلند سے بلند خط آبہلے کے اور تلی دریا کے حساب سے نکالنا چاہئے اور اوسی نوع پر ایک میل اوپر اور ایک میل نیچے پل مطلوبہ کے کرنا چاہئے

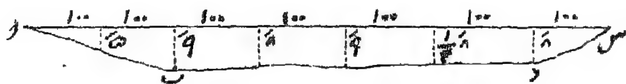
(۱۳) پہر درازی خط تلی دریا کی ہر تراش پر ناپنی چاہئے اور اوس مساحت کو اس سے تقسیم کرنا چاہئے خارج قسمت وہ ہوگا جسکو اوسط عمق آب روان قرار دیتے ہین اس مین اور عام اوسط عمق بہت سے ہندوستانی دریاؤن کے مین بہت تہوڑا فرق ہوتا ہے

(۱۴) ان تینون اوسط عمق آب روان کو جمع کرکر تین پر تقسیم کرنا چاہئے خارج قسمت اوسط تینون اوسط عمق آب روان کا ہوگا جسکو ہم حساب مین لاوینگے اوسکو انچون مین لکہنا چاہئے

(۱۵) بذریعہ آلہ لیول کے جس سے نشیب و فراز معلوم ہوتا ہے فرق درمیان اوپر اور نیچے کی تراش کے دریافت کرنا چاہیئے یہہ ڈہال دریا کا فی میل مین ہوگا اور اسکو بہی انچون مین لکہنا چاہیئے

(۱۶) اوسط عمق آب رواں کو انچونمین ڈہال سے ضرب دینا چاہیئے اور حاصل ضرب کا جذر لینا چاہیئے یہہ رفتار اوپر کی سطح پانی کے انچونمین فی سیکنڈ ہوگی اور ۹/۱۰ اِس رفتار کو ہم رفتار اوسط کہہ سکتے ہین

(۱۷) معلوم ہونے مساحت تراش کی جسے کہ اوسط تینون کا لینا چاہیئے ہم بذریعہ نقشۂ دوم کے چڑہاو پانی کا جو رود کے واسطے ایک ثلث یا ایک چوتہائی کے سے پیدا ہوتا ہے اِسطور پر معلوم کر سکتے ہین



مساحت اس تراش کی ۶۰۰۰ ہے اور اگر درازی خط

و ب وس کی ۱۰،۷ ناپی ہو تو $\frac{۴۶}{۷،۱۰}$ = ۶،۴۸ اوسط عمق آب روان

(۱۸) فرض کیا کہ ۶،۸ اور ۶،۱ دوسرے اوسط عمق آب روان ہیں تو $\frac{۶،۸ \times ۶،۱ \times ۶،۴۸}{۳}$ = ۶،۴۶ جو اوسط عمق آب روان واسطے عمل میں لانے کے ہے اور وہ انچوں میں ۷۷،۵۲ ہے

(۱۹) فرق درمیان بلندی اوپر اور نیچے کے ۳۰ انچ ہے تو $\sqrt{۳۰ \times ۷۷،۵۲}$ = ۴۸،۳ رفتار سطح آب کی اور $\frac{۹}{۱۰} \times ۴۸،۳$ = ۴۳،۴۸ انچ یا ۳،۶ فٹ رفتار اوسط فی سیکنڈ ہے

(۲۰) فرض کرو ہم ایک پل تعمیر کرنا چاہتے ہیں جسمیں تین محرابیں ۵۰ فٹ کے وتر کی ہوں اور وے ۶،۴۶ کی بلندی سے اوپر تلی دریا کے شروع ہوتی ہیں تو ۳ × ۵۰ × ۶،۴۶ = ۹۶۹ = مساحت راستے پانی کے بیچ درمیان $\frac{۳}{۱۰}$ اور $\frac{۳}{۱۰}$

کل مساحت تراش کے ہے اور اسواسطے روک درمیان
۱/۲ اور ۱/۳ کے ہوگی

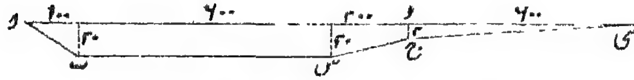
(۴۱) نقشہ دوم میں ملاحظہ کرنے رفتار ۲ فٹ کے سے
جو قریب تر ۶ء۳ کے ہے معلوم ہوگا کہ نیچے خانے ۱/۲ کے
چڑہاو ۵۵۷۳ء۳ ہے اور نیچے ۱/۳ کے چڑہاو ۰۵۷۷ء۲ ہے
انکا اوسط لینا چاہئے اور فرض کرو چڑہاو ۵ء۵ ہے
ملاحظہ کرنے نقشے چہارم سے رفتار مقابل اوسکے درمیان
۱۷ اور ۱۹ فٹ کے ہے جس رفتار میں سوای سنگ کے اور
کچھہ نہیں ٹہیر سکتا

(۴۲) واسطے دریافت کرنے راستے پانی کے جسمیں
چڑہاو ۵ انچ ہو اور اوس سے رفتار ۱ء۵ فٹ فی سیکنڈ
پیدا ہو بموجب فقرے ۹ اور صفحہ ۲۹ کے نقشے نمبر دوم میں
مفروض رفتار ۲ فٹ کو کہ وہ بیشتر روکنے پانی سے ہے

ملاحظہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ مقابل اوسکے درمیانی خانے
سوم اور چہارم کے جڑہا ۵ انچ کا یعنی ۴۱۶۶ء فٹ کا ہے
اور یہہ بھی واضح ہوگا کہ وہ بسبب روکاو پانی کے بمقدار درمیانی
$\frac{۳}{۱۰}$ اور $\frac{۴}{۱۰}$ مساحت تراش کے پیدا ہوتا ہے اِس سبب سے
راستہ پانی کا $\frac{۶}{۱۰}$ مساحت تراش کے ہوگا اور اگر شروع
قوس کا ۹ فٹ بلند ہو تو $\frac{۴۶۰}{۹}$ × ۱۰ = ۶۰۳ یہہ درازی
مطلوبہ راستے پانی کی ہے اور اگر ۵۰ فٹ کے وتر کی قوسیں
پسند ہوں تو بجاے تین کے ۶ مطلوب ہونگی

(۴۳) مین نے ایک عام قاعدہ واسطے نکالنے وسعت
درون پل کے دیا ہے لیکن یہہ قاعدہ واسطے اون
دریاؤں کے ہے جنکی تراش قریب قریب درست اور
یکسان ہوتی ہے اِس جہت سے استعمال مین لانے اِن
قواعد کے واسطے ہندوستانی دریاؤں کے کچھہ تبدیلی درکار ہے

اگر ہم فرض کریں کہ ایک دریا کی تراش بصورت مفصلہ ذیل ہے



اور مساحت کل کی ۱۵۸۰۰ مربع فٹ ہو اور اوسط عمق

آب رواں ۱۰،۵ یا ۱۲۶ انچ فرض کرو ڈہال دو میل مایں

۱۰ انچ ہے تو ۳۶۴ = ۱۰×۱۲۶√ انچ یا ۳ فٹ کے اور ۱۵۸۰۰×

۳ = ۴۷۴۰۰ یہہ اخراج پانی کا بموجب قاعدے عام

کی ہے

(۴۴) اگر ہم تراش دو حصے پر لیوین مثلاً و ب س ج د

اور مثلث ی ج د مایں اور دونوں کو جدا جدا حساب کریں

تو ہمکو اِس حساب مایں اور حساب بیشتر کے مایں بہت فرق

معلوم ہوگا

(۴۵) مساحت و ب س ج د کی = ۱۵۴۰۰ اور اوسط

عمق آب رواں ۱۶،۶ فٹ یا ۱۹۹،۳ انچ تو

√(۱۰×۱۹۹۶) = ۴۴۴٫۶۳ یا قریب ۴ فٹ کے اور ۴×۱۵۲۰۰×۴
= ۶۰۸۰۰ مکعب فٹ کے جو اخراج پانی کا فی سیکنڈ واسطے
ایک حصے کے ہے

(۲۶) حصے مثلثی کی مساحت ۶۰۰ مربع فٹ ہے اوسط
عمق آب رواں ایک فٹ یا ۱۲ انچ ہے تو √(۱۰×۱۲) = قریب
۱۱ انچ کے رفتار سطح اور $\frac{۱۱}{۱۲}$ × ۶۰۰ = ۵۵۰ مکعب فٹ کے
جو اخراج پانی کا فی سیکنڈ واسطے دوسرے حصے کے ہے اسواسطے
۵۵۰ + ۶۰۸۰۰ = ۶۱۳۵۰ بجائے ۴۷۴۰۰ کے کہ پیشتر کے
حساب سے اخراج پانی کا تھا

(۲۷) ان حسابوں میں میں نے رفتار سطح کی لی ہے لیکن
عمل میں اوسط رفتار لینا چاہیئے

(۲۸) اپنی دانست کی بموجب معمار کو مختلف دریاؤں
کا حساب کرنا چاہیئے کسی دریا میں تو پہلا ہی قاعدہ درست

ہوتا ہے اور کسی میں دو یا تین جدا سے جدے حصون کا
حساب کرنا پڑتا ہے اس حساب مین صرف سہل تر
قواعد علم حساب کے درکار ہوتے ہیں اسجہت سے مینے قاعدے
اٹلیون کے کو کہ ایک حکماؤن جرمن مین سے ہے فوقیت دی ہے
اور اون قواعد کے کہ بہت دقیق ہیں اور حکماؤن فرانسیسون
نے نکالے ہین اور میری دانست مین وسے قاعدے واسطے
وسیع دریاؤن کے اس سے کچھہ زیادہ صحیح نہین ہین وسے
شخص جنکو زیادہ معلومات کی اس مضمون مین خواہش
ہو انسکلوپیڈیا بریٹنیکا کو اور رودنے صاحب کے
علم طبعی کو ملاخطہ کرین

باب نہم

مقام پل

اکثر مقام پل کا اوپر راہ کے جو اسپر ہو کر گذرتی ہے منحصر ہے لیکن اوسکے خصوص مقام مین حتے المقدور ان باتو ن کا لحاظ رکھنا چاہئے

(۱) بلند کنارون کو ہندوستانی دریاؤن مین ہمیشہ فوقیت دینی چاہئے کیونکہ اوسمین بنانے چڑہاو پل وغیرہ کے مین کم صرف ہوتا ہے اور سمت بہنے دریا کی غیر مبدل ہوتی ہے

(۲) وہ جگہہ پسند کرنی چاہئے جہانتک دریا وقت اپنے کے سیدہا بہتا ہو کیونکہ خم مین ایک کنارہ ہمیشہ کٹتا رہتا ہے اسجہت سے پانی بیرونی اوسر کنارے کو خطرہ اُلٹ جانیکا دبا رہتا ہے

تعداد محراب

اکثر وسیع اور تہوڑی محرابین بہت سے تنگ درون سے
بہتر ہوتی ہین کیونکہ اونکی بنیادون مین کم وقت ہوتی ہے
اور راستہ واسطے اونکے زیادہ ہوتا ہے مثلاً ایک دریا
دو محرابون ۲۵ ۲۵ فٹ کے سے بہ نسبت ایک محراب ۵۰ فٹ
کے بہت روکتا ہے

زیبایش

مضبوطی اور درستی عمارت کی کو خوبصورتی کے
سبب سے کسی حالت مین کم نکرنا چاہئے مثلاً جبکہ عمارت
خشتی ہو تو فصیل پُل کی مین رقعہ بندی بجاے کہپیرے گلی
کے فوقیت رکہتی ہے محراب کو بہی کسی طور پر نمود دینی

چاہیئے ورنہ وہ مثل سوراخ یا روزن کے دیوار مین معلوم
ہوگی یہہ نکالنے محراب کو ۶ یا ۴ انچ دیوار سے اور کاٹنے
اوسکے سے بصورت سنگ محرابون کے حاصل ہوتی ہے
ستون مدد اونکے سکر زمانۂ حال مین اکثر ناپسند ہین

تتمہ ۱

پیرپیولا

واسطے دریافت کرنے قوت متصادمہ محراب کے ازراہ
قاعدے پیرپیولا کے ہمکو یہہ چیزیں معلوم ہوتی ہیں اوپر
کا حصہ پیرپیولا کا
یعنی قوس ۶۰
درجے کی ف ا س
اور ب ف یا
ب س جو برابر ایک ربع قطر کے ہے جس سے ف ا س
کھچا ہے اور ا ب جو کہ جیب معکوس ف ا س کا ہے
اور جو نصف قطر کو کسر عشاریہ ۰۱۳۳۹۷۵ سے ضرب
کرنے سے حاصل ہوتا ہے تو واسطے دریافت کرنے

دي کے کسي بلندي کے لئے یہہ مناسبت ہے اب : اد
:: ب س^۲ : ي د^۲ اسواسطے وتر دي برابر ہے
$\sqrt{\frac{\text{اد} \times \text{ب س}^2}{\text{اب}}}$ ہے واسطے دریافت کرنے خط قوت
متصادمہ کے نقطے ي پر او پر خارج کئے خط اب کے ام
برابر اد کے لگاؤ اور م ي کہینچو م ي خط قوت متصادمہ
مطلوبہ کا ہوگا

تتمہ ب

ترکیب کھینچنے صحیح شکل بیضوی کی بذریعہ ڈوری کے ہے

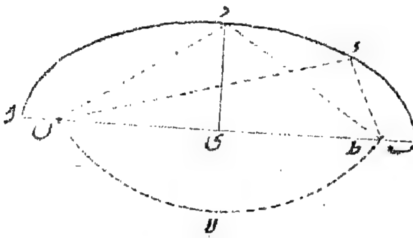
اب برابر بڑے قطر کی کھینچو جسکا درمیان ی ہے ی د عمود

اب پر کھینچو اور اوسکو برابر بلندی قوس مطلوبہ کے قطع کرو

اي یا ي ب کو پرکار

مین لیکر نقطے د سے

قوس تقاطع کرتی



ہوئی قطر اب کو نقطون ن اور ط مین کھینچو جنکو نقاط آتشی

کہتے ہین ایک ڈوری برابر دو چند ن د یا ط د کے یعنی برابر

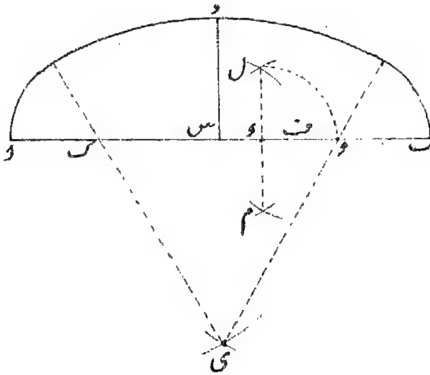
د ب کے لیکر اوسکے دونون سرے نقاط آتشی ط اور ن پر باندھنے

چاہیین اور کسی نوکدار قلم وغیرہ سے ڈوری کھینچکر ایک قوس

کھینچو جو اچھی طرح سے ہوسکے تو صحیح شکل نصف بیضوی ہوگی

ترکیب کھینچنے شکل مثل بیضوی کی

فرض کرو اب بڑا قطر ہے اور س د بلندی قوس کی اوپر
ی کے نقطے ب سے ب ف برابر س د کے لگاؤ اور س ف
کو پرکار میں لیکر نقطوں س اور ف سے قوسیں تقاطع
کرتی ہوئی اوپر
اور نیچے اب کے
کھینچو نقطے تقاطع
کے خط ل م سے

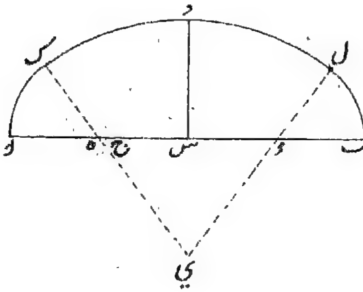


ملاقی کرو جو قطر
اب کو و میں تقاطع کرتا ہے اور د ل کو نصف قطر فرض
کرکر نقطے ی کو مرکز گردان کر قوس ل و کھینچو و مرکز واسطے
کھینچنے چھوٹے دائرے کے جو بیضوی کو پورا کرتا ہے ہوگا اور

س ک برابر س د کے تقاطع کرو د ک کو نصف قطر قرار
کرکر مرکز ق اور ک سے قوسین تقاطع کرتی ہوئی یہ کھینچو
یہہ مرکز بڑے دائرے کا ہے جوکہ راس پر شکل بیضوی کے
ہوگا ہر ایک ان قوس میں سے ۱۲۰ درجے کی ہے جب کہ
بلندی قوس کی ایک ربع وتر سے کم ہے اس قاعدے سے
شکل معقول نہیں بنتی ہے ایسی حالتوں میں مطابق
ترکیب مذکورہ باب پنجم فقرہ سوم کی کرنا چاہئے اور یا
شکل بیضوی بذریعہ ڈوری کے کھینچنی چاہئے

واسطے کھینچنے شکل مشابہ بیضوی کے جبکہ بلندی
قوس کی برابر ایک ثلث وتر یا درازی قوس کے ہے
فرض کرو اب وتر اور س د بلندی درمیان میں برابر
ایک ثلث وتر کے ہے نصف س د کو س سے ج تک

لگاؤ س ج کو تین برابر حصون پر تقسیم کرو اور ایک
حصے کو طرف ہ کی جمع کرو اور س ء کو برابر س ہ کی
بناؤ اور د س کو خروج



پر س ي برابر س د کی
قطع کرو ي سے خطوط
ي ہ ک اور ي ء ل
کہینچو خط ي د کو نصف قطر فرض کر کر قوسین ک د ل
کہینچو اور نصف قطر ک ہ سے اور مرکز ہ اور ء سے
چہوٹی قوسین ک ا اور ل ب کہینچو

نقشہ اول

...ری ندی کا جو کپتان بیکر صاحب سپرنٹنڈنٹ انہار غرب جمنا کے ...لیا ہے

...یک دفعا ٣...	بازو کے چوکے ١٢ ٢ گز ٨ ٢ گز مسدہ دو کونوں کے ہر ایک میں				کُل	اوسط	خرچ فی مربع ... دریا ٦ او...
	٥	٦	٧	٨			
پانی	یوم	یوم	یوم	یوم	یوم	یوم	روپیہ
٨	٠٫٥	٠٫٥	٠٫٥	٠٫٧٥	٢٫٢٥	٠٫٥٦٢٥	١
٧	٠٫٧٥	٠٫٧٥	٠٫٥	٠٫٧٥	٢٫٧٥	٠٫٦٨٧٥	١
٦	٠٫٧٥	٠٫٧٥	٠٫٧٥	٠٫٧٥	٣٫	٠٫٧٥	١
٢	١٫٧٥	١٫٥	٠٫٧٥	٠٫٧٥	۴٫٧٥	١٫١٨٧٥	٢
٥	١٫	١٫	١٫	١٫	۴٫	١٫	٢
٥	١٫٢٥	١٫	١٫٥	٠٫٧٥	۴٫٥	١٫١٢٥	٢
٥	١٫٥	٢٫	١٫٥	١٫٥	٦٫٥	١٫٦٢٥	٣
٦	٢٫	٢٫	١٫٢٥	١٫٢٥	٦٫٥	١٫٦٢٥	٣
۴	١٫٥	١٫	١٫٥	١٫٥	٥٫٥	١٫٣٧٥	٣
۴	١٫٥	١٫٢٥	١٫٥	١٫٢٥	٥٫٥	١٫٣٧٥	٣
۴	٢٫	١٫٧٥	١٫٧٥	١٫٧٥	٧٫٢٥	١٫٨١٢٥	۴
١١	٢٫	٢٫	٢٫	٢٫	٨٫	٢٫	۴
١	١٫٧٥	٢٫	١٫٥	١٫٥	٦٫٧٥	١٫٦٨٧٥	٣
٩	٢٫	٢٫	٢٫	١٫٧٥	٧٫٧٥	١٫٩٣٧٥	۴
٩	٢٫	٢٫٥	٢٫	١٫٧٥	٨٫٢٥	٢٫٠٦٢٥	۴
٨	٢٫٥	٣٫	٢٫٥	٢٫٥	١٠٫٥	٢٫٦٢٥	٥
٨	[illegible]	٣٫٥	٢٫٥	٢٫	١٠٫	٢٫٥	٥
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	١٠٫[illegible]	٣٫٢٥	٩
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	١٠

تتمہ ـــــــ نقشہ

روزنامچہ تعداد گلنے ہر روزہ اور صرف گلانے چوکوں بنیاد پل زنجیر اٹک

تاریخ	پایہ بیرونی اگلا رخ چوکے ۱۲ انچ × ۱۰ انچ معہ ۴ کو گھٹنے ہر ایک میں				کل	اوسط	صرف گلانے فٹ مربع چوکو نمبر ۱ اور ۲ اور ۳ اور ۴ میں	
	۱	۲	۳	۴				
	یوم	یوم	یوم	یوم	یوم	یوم	روپیہ	آنہ
۱	۰،۵	۰،۵	۰،۵	۰،۵	۲،۰	۰،۵	۱	۷
۲	۰،۷۵	۰،۷۵	۰،۵	۰،۵	۲،۵	۰،۶۵	۱	۱۳
۳	۰،۷۵	۰،۷۵	۰،۷۵	۱،۰	۳،۲۵	۰،۸۱۲۵	۲	۶
۴	۲،۲۵	۱،۷۵	۰،۷۵	۰،۷۵	۵،۲۵	۱،۳۱۲۵	۳	۱۴
۵	۰،۷۵	۱،۰	۱،۰	۱،۰	۳،۷۵	۰،۹۳۷۵	۲	۱۲
۶	۰،۷۵	۰،۷۵	۱	۱	۳،۵	۰،۸۷۵	۲	۹
۷	۰،۷۵	۱،۰	۱	۱	۳،۷۵	۰،۹۳۷۵	۲	۱۲
۸	۰،۷۵	۰،۷۵	۰،۷۵	۰،۷۵	۳	۰،۷۵	۲	۳
۹	۰،۷۵	۰،۷۵	۱،۵	۱	۴	۱	۲	۱۵
۱۰	۱،۰	۰،۷۵	۱	۱،۵	۴،۲۵	۱،۰۶۲۵	۳	۲
۱۱	۱	۰،۷۵	۱،۲۵	۱،۵	۴،۵	۱،۱۲۵	۳	۵
۱۲	۲	۱،۲۵	۲	۱،۷۵	۷	۱،۷۵	۵	۲
۱۳	۱،۲۵	۱	۱،۵	۲	۵،۷۵	۱،۴۳۷۵	۴	۴
۱۴	۲	۲	۲	۲	۸	۲	۵	۴
۱۵	۲	۲	۲	۲	۸	۲	۵	۴
۱۶	۲	۲،۵	۲	۲	۸،۵	۲،۱۲۵	۶	۴
۱۷	۱،۵	۳	۲	۲،۲۵	۸،۷۵	۲،۱۸۷۵	۶	۷
۱۸	۲،۵	۳،۷۵	۲،۳	۲،۲۵	۱۰،۷۵	۲،۶۸۷۵	۷	۵
۱۹	۲،۵	۳	۳	۲،۵	۱۱	۲،۷۵	۸	۲
	[illegible]	۳	۴	۲،۵	۱۳	۳،۲۵	۹	۰

نقشہ دوم

مقدار روکاو واسطے پانی کا متناسب تراش عمود دریا

اوسط رفتار دریا کی فٹوں میں فی سیکنڈ	$\frac{۱}{۱۰}$	$\frac{۲}{۱۰}$	$\frac{۳}{۱۰}$	$\frac{۴}{۱۰}$	$\frac{۵}{۱۰}$	$\frac{۶}{۱۰}$	$\frac{۷}{۱۰}$	$\frac{۸}{۱۰}$	$\frac{۹}{۱۰}$	
	متناسب چڑہاو پانی کا فٹوں میں									
۱	٫۰۱۰۵۷	٫۰۳۴۴	٫۰۶۹۷	٫۱۱۹۲	٫۲۰۱۲	٫۳۰۲۱	٫۴۷۸۰	۱٫۶۰۹۴	۶٫۶۳۸۹	ابلہ عام
۲	٫۰۲۴۴	٫۰۶۶۵	٫۱۲۳۱	٫۲۱۰۳	٫۳۵۴۸	٫۶۲۰۸	۱٫۱۹۰۰	۲٫۸۳۶۸	۱۱٫۷۰۵۸	
۳	٫۰۴۷۷	٫۱۱۴۴	٫۲۱۱۸	٫۳۶۱۸	٫۶۱۰۷	۱٫۰۶۸۷	۲٫۰۵۸۰	۴٫۸۸۹۰	۲۰٫۱۵۰۴	
۴	٫۰۷۶۰	٫۱۸۲۲	٫۳۳۷۲	٫۵۷۵۹	٫۹۷۱۹	۱٫۷۰۰۸	۳٫۲۷۰۰	۷٫۷۷۵۰	۳۲٫۰۷۲۰	
۵	٫۱۱۶۵	٫۲۷۹۳	٫۵۱۶۸	٫۸۷۸۲	۱٫۴۸۹۵	۲٫۶۰۶۶	۵٫۰۲۵۲	۱۱٫۹۱۶۰	۴۹٫۱۵۳۵	
۶	٫۱۵۵۸	٫۳۷۳۶	٫۶۹۱۲	۱٫۱۸۰۷	۱٫۹۹۲۵	۳٫۴۸۶۸	۶٫۷۱۰۴	۱۵٫۹۳۹۸	۶۵٫۷۵۱۸	ابلہ عظیم
۷	٫۲۰۷۸	٫۴۹۸۳	٫۹۲۲۱	۱٫۵۷۵۰	۲٫۶۵۷۸	۴٫۶۰۱۱	۸٫۹۵۷۸	۲۱٫۲۶۲۶	۸۷٫۷۰۸۰	
۸	٫۲۵۷۸	٫۶۴۲۳	۱٫۱۸۸۴	۲٫۰۲۹۹	۳٫۴۲۵۵	۵٫۹۹۴۷	۱۱٫۵۴۵۴	۲۷٫۳۰۱۲	۱۱۳٫۰۴۲۲	
۹	٫۳۳۵۹	٫۸۰۵۴	۱٫۴۹۰۳	۲٫۵۵۶۶	۴٫۲۹۵۶	۷٫۵۱۷۲	۱۴٫۴۷۷۷	۳۴٫۳۶۴۶	۱۴۱٫۷۵۴۱	[illegible]
۱۰	٫۴۱۱۹	٫۹۸۷۷	۱٫۸۷۲۶	۳٫۱۲۱۸	۵٫۲۶۸۰	۹٫۲۱۹۰	۱۷٫۷۰۰۷	۴۲٫۱۴۳۰	۱۷۳٫۸۴۲۰	

مثال چوڑائی دریا ٹیمس کی ۹۲۶ فٹ ہے اور مجموعہ راستے پانی ٹپڑ اسے پل لنڈن کا ۶۳۴ فٹ ہے اسواسطے مقدار روکاو کا قریب ۵۷ء کل تراش کے ہے اصل رفتار $\frac{۱}{۲}$ ۳ فٹ فی سیکنڈ دریا کی سے چڑہاو دریا کا بموجب اس نقشے کے قریب ۵۷ء ۴ فٹ کے حاصل ہوتا ہے جو اصل چڑہاو دریا کے مطابق ہے

نقشہ سوم

نقشہ متضمن اثر بہتے ہوئے پانی کے اوپر تہ زمین کے

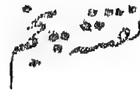
رفتار		اثر
انچ فی سیکنڈ	میل فی گھنٹہ	
۳	۰٫۱۷۰	اوس مٹی پر اثر ہوگا جو کمہار کا م میں لاتے ہیں
۶	۰٫۳۴۰	باریک ریت اوٹھ جائیگی
۸	۰٫۴۵۴	ریت موٹی مانند دانہ السی کی اوٹھ جائیگی
۱۲	۰٫۶۸۳	چھوٹی پتھریاں بہنے لگینگی
۲۴	۱٫۳۶۲	ایک انچ کے قطر کی پتھریاں بہنے لگینگی
۳۶	۲٫۰۴۵	نوکدار پتھر مقدار بیضے کے بہنے لگینگے

اس نقشے سے مطابقت کرنے کے لئے رفتار دریا کی تلی پر لینی چاہئے

نقشہ چہارم

نقشہ متضمن رفتارون کے جو کسی معین چڑھاو پانی سے پیدا ہوتی ہین

چڑھاو فٹ	چڑھاو انچ	رفتار فی سیکنڈ فٹ	کیفیت
۰	۱	۲٫۳۰۹۳۶	
۰	۲	* ۳٫۲۶۵۹	* نوکدار پتھر بمقدار بیضہ اسمین بہہ جاتے ہین
۰	۳	۳٫۵۶۵۰	
۰	۴	۴٫۶۱۸۶	
۰	۵	۵٫۱۶۳۰	
۰	۶	۵٫۶۵۶۹	
۰	۷	† ۶٫۱۱۰۱	† رفتار طغیانی جمنا کی آگرہ مین جسجگہ پر تہ زمین کو ۳۳ فٹ تک حرکت پہنچتی ہے اس حرکت کے پیدا ہونے کے واسطے بہت پانی درکار ہے
۰	۸	۶٫۵۳۲۰	
۰	۹	۶٫۹۲۸۳	
۰	۱۰	۷٫۳۰۲۹	
۰	۱۱	۷٫۶۵۹۲	
۱	۰	۸٫۰۰۰۰	
۱	۳	۸٫۹۴۴۳	
۱	۶	۹٫۷۹۷۹	
۱	۹	۱۰٫۵۸۳	
۲	۰	‡ ۱۱٫۳۱۳	‡ ریت ۳۰ فٹ تک اڑ گئی
۲	۳	۱۲٫۰۲۸	
۲	۶	۱۲٫۶۴۹	
۲	۹	§ ۱۳٫۲۶۶	§ اس مضمون سے معلوم ہوتا ہے کہ گنگا کی تہ مین اسمیتھ صاحب کے پل کی نشیب جگہ ہیم مین اوپر دریا تین کے اڑ گئی تھی
۳	۰	۱۳٫۸۵۶	
۴	۰	۱۶٫۰۰۰	
۵	۰	‖ ۱۷٫۸۸۹	‖ اسمیتھ صاحب نے خود کہا تھا ۵ فٹ کا چڑھاو
۶	۰	۱۹٫۵۹۶	
۷	۰	۲۱٫۱۶۶	
۸	۰	۲۲٫۶۲۷	
۹	۰	۲۴٫۰۰۰	
۱۰	۰	۲۵٫۲۹۸	



تماس التمام جبکہ نصف قطر ا ہے

درجہ	تماس التمام	درجہ	تماس التمام	درجہ	تماس التمام
۱	۵۷٫۲۸۹۹۶	۳۱	۱٫۶۶۴۲۸	۶۱	۰٫۵۵۴۳۱
۲	۲۸٫۶۳۶۲۵	۳۲	۱٫۶۰۰۳۳	۶۲	۰٫۵۳۱۷۱
۳	۱۹٫۰۸۱۱۴	۳۳	۱٫۵۳۹۸۶	۶۳	۰٫۵۰۹۵۳
۴	۱۴٫۳۰۰۶۷	۳۴	۱٫۴۸۲۵۶	۶۴	۰٫۴۸۷۷۳
۵	۱۱٫۴۳۰۰۵	۳۵	۱٫۴۲۸۱۵	۶۵	۰٫۴۶۶۳۱
۶	۹٫۵۱۴۳۶	۳۶	۱٫۳۷۶۳۸	۶۶	۰٫۴۴۵۲۳
۷	۸٫۱۴۴۳۵	۳۷	۱٫۳۲۷۰۴	۶۷	۰٫۴۲۴۴۷
۸	۷٫۱۱۵۳۷	۳۸	۱٫۲۷۹۹۴	۶۸	۰٫۴۰۴۰۳
۹	۶٫۳۱۳۷۵	۳۹	۱٫۲۳۴۹۰	۶۹	۰٫۳۸۳۸۶
۱۰	۵٫۶۷۱۲۸	۴۰	۱٫۱۹۱۷۵	۷۰	۰٫۳۶۳۹۷
۱۱	۵٫۱۴۴۵۵	۴۱	۱٫۱۵۰۳۷	۷۱	۰٫۳۴۴۳۳
۱۲	۴٫۷۰۴۶۳	۴۲	۱٫۱۱۰۶۱	۷۲	۰٫۳۲۴۹۲
۱۳	۴٫۳۳۱۴۸	۴۳	۱٫۰۷۲۳۷	۷۳	۰٫۳۰۵۷۳
۱۴	۴٫۰۱۰۷۸	۴۴	۱٫۰۳۵۵۳	۷۴	۰٫۲۸۶۷۵
۱۵	۳٫۷۳۲۰۵	۴۵	۱٫۰۰۰۰۰	۷۵	۰٫۲۶۷۹۵
۱۶	۳٫۴۸۷۴۱	۴۶	۰٫۹۶۵۶۹	۷۶	۰٫۲۴۹۳۳
۱۷	۳٫۲۷۰۸۵	۴۷	۰٫۹۳۲۵۲	۷۷	۰٫۲۳۰۸۷
۱۸	۳٫۰۷۷۶۸	۴۸	۰٫۹۰۰۴۰	۷۸	۰٫۲۱۲۵۶
۱۹	۲٫۹۰۴۲۱	۴۹	۰٫۸۶۹۲۹	۷۹	۰٫۱۹۴۳۸
۲۰	۲٫۷۴۷۴۸	۵۰	۰٫۸۳۹۱۰	۸۰	۰٫۱۷۶۳۳
۲۱	۲٫۶۰۵۰۹	۵۱	۰٫۸۰۹۷۸	۸۱	۰٫۱۵۸۳۸
۲۲	۲٫۴۷۵۰۹	۵۲	۰٫۷۸۱۲۹	۸۲	۰٫۱۴۰۵۴
۲۳	۲٫۳۵۵۸۵	۵۳	۰٫۷۵۳۵۵	۸۳	۰٫۱۲۲۷۸
۲۴	۲٫۲۴۶۰۴	۵۴	۰٫۷۲۶۵۴	۸۴	۰٫۱۰۵۱۰
۲۵	۲٫۱۴۴۵۱	۵۵	۰٫۷۰۰۲۱	۸۵	۰٫۰۸۷۴۹
۲۶	۲٫۰۵۰۳۰	۵۶	۰٫۶۷۴۵۱	۸۶	۰٫۰۶۹۹۳
۲۷	۱٫۹۶۲۶۱	۵۷	۰٫۶۴۹۴۱	۸۷	۰٫۰۵۲۴۱
۲۸	۱٫۸۸۰۷۳	۵۸	۰٫۶۲۴۸۷	۸۸	۰٫۰۳۴۹۲
۲۹	۱٫۸۰۴۰۵	۵۹	۰٫۶۰۰۸۶	۸۹	۰٫۰۱۷۴۵
۳۰	۱٫۷۳۲۰۵	۶۰	۰٫۵۷۷۳۵	۹۰	۰٫۰۰۰۰۰



جیب معکوس جبکہ نصف قطر ا ہے

درجے	جیب معکوس	درجے	جیب معکوس	درجے	جیب معکوس
۱	٫۰۰۰۱۵	۳۱	٫۱۴۳۸۳	۶۱	٫۵۱۵۱۹
۲	٫۰۰۰۶۱	۳۲	٫۱۵۱۹۸	۶۲	٫۵۳۰۵۹
۳	٫۰۰۱۳۷	۳۳	٫۱۶۱۳۳	۶۳	٫۵۴۶۰۱
۴	٫۰۰۲۴۴	۳۴	٫۱۷۰۹۶	۶۴	٫۵۶۱۶۳
۵	٫۰۰۳۸۱	۳۵	٫۱۸۰۸۵	۶۵	٫۵۷۷۳۸
۶	٫۰۰۵۴۸	۳۶	٫۱۹۰۹۸	۶۶	٫۵۹۳۲۶
۷	٫۰۰۷۴۵	۳۷	٫۲۰۱۳۶	۶۷	٫۶۰۹۲۷
۸	٫۰۰۹۷۳	۳۸	٫۲۱۱۹۹	۶۸	٫۶۲۵۳۹
۹	٫۰۱۲۳۱	۳۹	٫۲۲۲۸۵	۶۹	٫۶۴۱۶۳
۱۰	٫۰۱۵۱۹	۴۰	٫۲۳۳۹۶	۷۰	٫۶۵۷۹۸
۱۱	٫۰۱۸۳۷	۴۱	٫۲۴۵۲۹	۷۱	٫۶۷۴۴۳
۱۲	٫۰۲۱۸۵	۴۲	٫۲۵۶۸۶	۷۲	٫۶۹۰۹۸
۱۳	٫۰۲۵۶۳	۴۳	٫۲۶۸۶۵	۷۳	٫۷۰۷۶۳
۱۴	٫۰۲۹۷۰	۴۴	٫۲۸۰۶۶	۷۴	٫۷۲۴۳۶
۱۵	٫۰۳۴۰۷	۴۵	٫۲۹۲۸۹	۷۵	٫۷۴۱۱۸
۱۶	٫۰۳۸۷۴	۴۶	٫۳۰۵۳۴	۷۶	٫۷۵۸۰۸
۱۷	٫۰۴۳۷۰	۴۷	٫۳۱۸۰۰	۷۷	٫۷۷۵۰۵
۱۸	٫۰۴۸۹۴	۴۸	٫۳۳۰۸۷	۷۸	٫۷۹۲۰۹
۱۹	٫۰۵۴۴۸	۴۹	٫۳۴۳۹۴	۷۹	٫۸۰۹۱۹
۲۰	٫۰۶۰۳۱	۵۰	٫۳۵۷۲۱	۸۰	٫۸۲۶۴۶
۲۱	٫۰۶۶۴۲	۵۱	٫۳۷۰۶۸	۸۱	٫۸۴۳۵۷
۲۲	٫۰۷۲۸۲	۵۲	٫۳۸۴۳۴	۸۲	٫۸۶۰۸۳
۲۳	٫۰۷۹۵۰	۵۳	٫۳۹۸۱۹	۸۳	٫۸۷۸۱۳
۲۴	٫۰۸۶۴۵	۵۴	٫۴۱۲۲۱	۸۴	٫۸۹۵۴۷
۲۵	٫۰۹۳۶۹	۵۵	٫۴۲۶۴۲	۸۵	٫۹۱۲۸۴
۲۶	٫۱۰۱۲۱	۵۶	٫۴۴۰۸۱	۸۶	٫۹۳۰۲۴
۲۷	٫۱۰۸۹۹	۵۷	٫۴۵۵۳۶	۸۷	٫۹۴۷۶۶
۲۸	٫۱۱۷۰۵	۵۸	٫۴۷۰۰۸	۸۸	٫۹۶۵۱۰
۲۹	٫۱۲۵۳۸	۵۹	٫۴۸۴۹۶	۸۹	٫۹۸۲۵۵
۳۰	٫۱۳۳۹۷	۶۰	٫۵۰۰۰۰	۹۰	۱٫۰۰۰۰۰

بیان

نقشے کہینچنے طرح طرح کی محرابونکا جو تعمیر مکانات مین مستعمل ہین

تالیف کیا ہوا لالہ کنہیا لال اسسٹنٹ سول انجنیر لاہور

PAPER

ON THE MODES OF

DRAWING THE DIFFERENT KINDS

OF

ARCHES,

MADE USE OF

IN

BUILDING,

BY

KUNHYA LALL,

SUB ASST. CIVIL ENGR.

LAHORE.

باعث لکھنے اِس بیان کا

یہہ بیان خاص کر طلباء جماعت دوم اسکول انجنیرنگ کے واسطے لکھا گیا ہے تاکہ جسوقت وے کام پر بھیجے جاوین چھوٹے چھوٹے پلونکی محرابین وے خود زمین پر واسطے قالب بنانے کے کہینچ سکین

یقین ہے کہ وے مستری لوگ جو کچھہ کچھہ اُردو زبان جانتے ہین اِس کتاب کو پڑہ کر دس پندرہ فیٹ کے ونر کی محرابونکو خود بغیر امداد صاحب لوگ کے بنا سکینگے یہہ کتاب اون منشیون کے لئے بہی جنکو صاحب ضلع کبہی کبہی ہر وقت نہونے انگریز سپرنٹنڈنٹ کے اختیار تعمیر چہوٹے چہوٹے پلونکا دیتے ہین بہت مفید ہوگی

Preface

This Paper has been prepared, chiefly for the use of the Students (Masons and Carpenters) in the Second Class of the School of Engineering, in order, that they may, when hereafter sent to work, be able to set out, by themselves, Arches, for ordinary Bridges, of their real size, for the purpose of laying out and constructing the ribs of the Centering.

It is hoped that Masons of ordinary abilities and acquainted with the Urdu language will, with the assistance of this Paper, be able to construct small Arches of 10 to 15 feet span without applying for any instructions to the Executive Officers under whom they are employed.

The Paper will, likewise, prove useful to those Native Moonshees who are, sometimes, in the absence of European Superintendents of Roads, called upon by Local Committees to superintend the construction of minor Bridges over Drains and Nullahs in a District

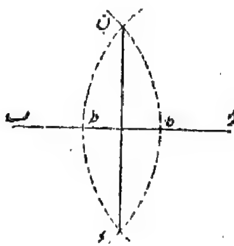
School of Engineering,
Lahore,
26th December 1853.

Kunhya Lall,
Sub Asst. Civil Engineer.

ترکیب نقشہ کھینچنے طرح طرح کی محرابونکی

جو تعمیر مکانات اور پل وغیرہ مین مستعمل ہین

پیشتر بیان کرنے ان ترکیبون کے ہم قاعدہ تنصیف کرنے کسی خط مفروضہ کا ایک اور خط سے جو اوسکے عمود ہو لکہتے ہین یہہ قاعدہ محرابونکے کھینچنے مین بہت کام آتا ہے وہ یہہ ہے مثلاً فرض کرو کہ خط ا ب کو تنصیف کیا چاہتے ہین ایک ایسے خط سے جو اوسکے عمود بہی ہو پرکار کو تہوڑا سا کہولکر ایک نوک کو ا پر رکھو اور دوسری نوک مین پینسل لگا کر قوس ن ط ی کھینچو اور پہر پرکار کو اتنا ہی

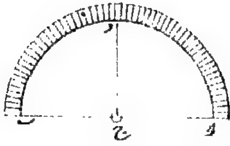


کہلا رہنے دو اور اوس نوک کو جو ا پر رکھی تہی ب پر رکھو اور قوس ن ہ ی کھینچو پہر نقطون ن ی مین جہان دونو قوسین تقاطع کرتی ہین خط ملا دو یہہ خط تنصیف کریگا ا ب کو اور یہی اوسکے عمود ہوگا

تعمیر عمارت مین محرابین اقسام مفصلہ ذیل کی مستعمل ہین اول نصف دائرہ دوم قوس دایرہ نصف دایرے سے کم سوم بیضوی چہارم نوکدار

ترکیب کہینچنے محراب نصف دائرہ کی

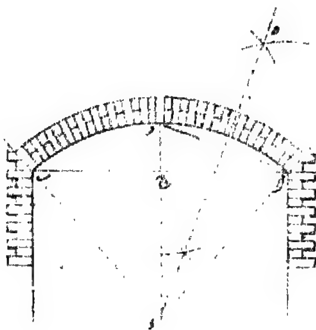
محراب نصف دائرہ کی اکثر بنگلون اور کوٹہیون مین بنائی جاتی ہے اور کبہی کبہی پلون
مین بہی بنائی جاتی ہے لیکن صرف اونہین پلونمین جو بہت بلند ہوتے ہین اسکے کہینچنے
کی ترکیب بہت آسان ہے کیونکہ اسمین بلندی محرابکی



برابر ہوتی ہے نصف اوسکے وتر یا چوڑائی کے اسواسطے
بیشتر ایک خط اب برابر وتر محراب کے کسی پیمانہ سے
کہینچو اور اوسکو نقطہ ج پر تنصیف کرو اور پہر پرکار کی ایک نوک ج پر رکہو اور
دوسری پنسل یا سیاہی والی نوک آ پر رکہکر دائرہ ادب کہینچ دو

ترکیب کہینچنے محراب نصف دایرہ سے کم کی

یہہ محراب اکثر پلونمین بنائی جاتی ہے خصوصًا اون پلونمین جنکی بلندی کم کرنی منظور
ہوتی ہے اسکے کہینچنے کی ترکیب یہہ ہے کہ بیشتر



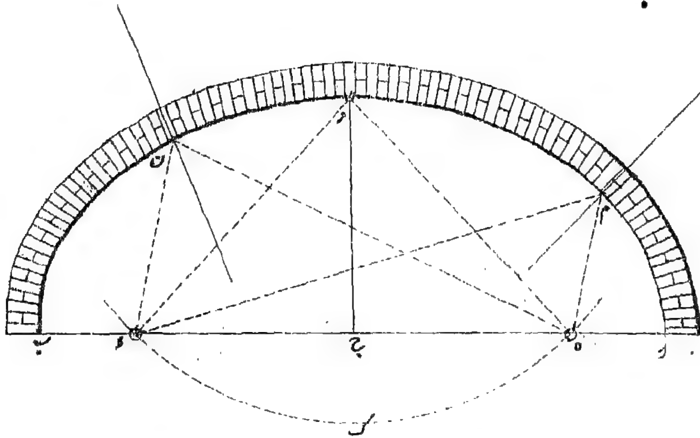
ایک خط اب برابر وتر یعنی چوڑائی محرابکے کسی
پیمانہ سے کہینچو اور اوسکو ج پر تنصیف کرکے
ج د عمود اوسکے کہینچو اور ج د کو محرابکی بلندی
کی برابر اوسی پیمانہ سے ناپکر رکہو بعد اسکے
خط آد کو ملا دو اور پہر اوسکو تنصیف کرو خط

ہ ہ سے جو اوسکے عمود بھی ہو اوس قاعدہ کی رو سے جو پیشتر بیان ہو چکا ہے
بعد اسکے خط د ج کو نیچے کی طرف بڑہاؤ جبتک کہ وہ خط ہ ہ کو ز پر تقاطع کرے پہر
پرکار کی نوک ز پر رکھو اور دوسری نوک ہ پر رکھکر قوس ہ د ب کھینچ دو

ترکیبیں کھینچنے بیضوی محرابکی

بیضوی محراب پلونکی عمارتمیں بہت کام آتی ہے کیونکہ اوس سے نہ پل کی بلندی زیادہ ہوتی ہے اور نہ اوس دریا کے پانی کے واسطے جسپر پل بنایا جاتا ہے کچھ راستہ تنگ ہوتا ہے اسکے کھینچنے کی بہت سی ترکیبیں ہیں اور وہ یہ ہیں

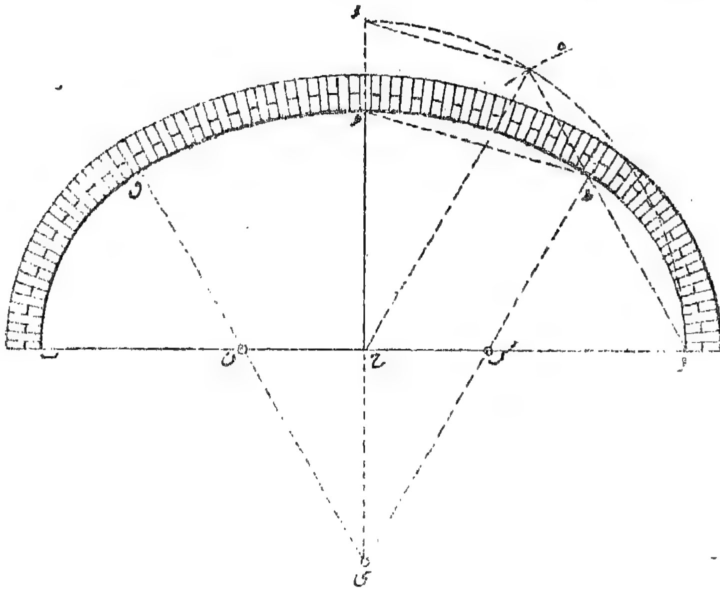
ترکیب اول پیشتر خط ا ب برابر چوڑائی محراب کے کسی پیمانہ سے ناپکر کھینچو اور پہر اوسکو



ج پر تنصیف کرکے خط ج د اوسکے عمود اور برابر بلندی محراب کے کھینچو بعد اسکے پرکار کا ایک سرا د پر رکھو اور دوسرے سرکو اتنا کھولو کہ فاصلہ د سے ہ اور د ہیں برابر خط

ب ج کے ہو جاوے بعد اسکے اوس سرے سے قوس ہ ک کہینچو پہر نقطون ہ اور ب پر
سوئیان لگا کر اونمین ایک ڈورا جو برابر خط ا ب کے لنبا ہو باندہو اور پہر اوس ڈورے
مین ایک باریک نوکدار ٹکڑا پنسل کا لگاؤ اور اوسکو نقطہ ج سے طرف ا کی اسطرح سے چلاؤ
کہ ڈورا خوب تنا ہوا رہے پہر اسیطور پر ج سے طرف ب کی چلاؤ اسطرح سے محراب بیضوی
بنجاویگی یہہ طریقہ کہینچنے بیضوی محراب کا اکثر مستعمل نہین ہے اس قسم کی محرابون کو
دایرہ کی کئی قوسون سے ملاکر حسب ترکیبون مندرجہ ذیل کی بناتے ہین

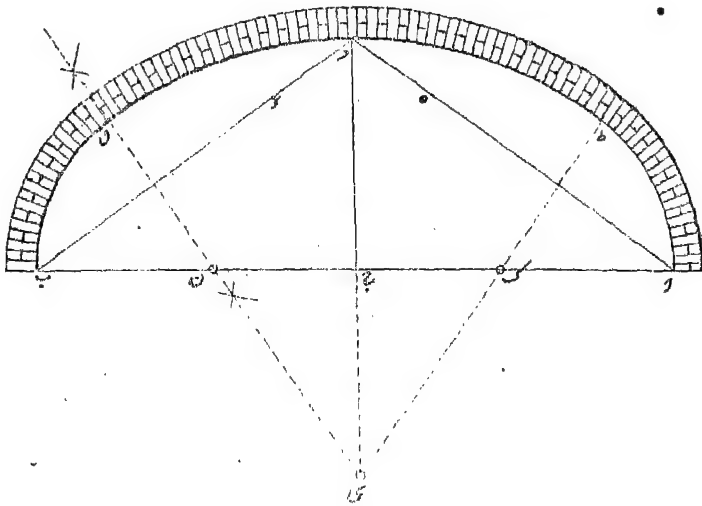
ترکیب دوم پیشتر خطوط ا ب اور ج د جدا جدا برابر چوڑائی اور بلندی محرابکے کسی
پیمانہ سے کہینچو اور پہر ج کو مرکز گردانکر ج ا کی دوری سے ایک دایرہ کہینچو اور خط ج د کو



اوپر کی طرف بڑہاؤ جبتک کہ وہ اوس دایرہ کو ہ پر قطع کرے بعد اسکے [illegible]

گردانکر اج کی دوری سے دایرہ کہینچو تقاطع کرتا ہوا دایرہ اہ کو نقطہ ہ پر اب خطوط دہ ج ہ اور دہ کہینچو اور بعد اسکے نقطہ ق سے ایک خط متوازی دہ کے کہینچو تقاطع کرتا ہوا دہ کو ط پر پہر ط سے ایک خط متوازی ہ ج کے کہینچو تقاطع کرتا ہوا اج کو ک پر اور ح ج کو نیچے کی طرف بڑہاؤ جب تک کہ اوس خط کو ی پر تقاطع کرے بعد اسکے خط ح ب سے ج ن برابر ح ک کے کاٹو اور ی ن کو ملا کر آگے کو بڑہادو اب ک کو مرکز گردانکر ک د کی دوری سے قوس د ط کہینچو اور ی کو مرکز گردانکر ی ط کی دوری سے جو برابر ہے ی د کے قوس ط د ق کہینچو اور پہر ن کو مرکز گردانکر ن ق یا ن ب کی دوری سے قوس ق ب کہینچو اسطرح سے محراب د ط د ق ب بشکل بیضہ بنجاویگی

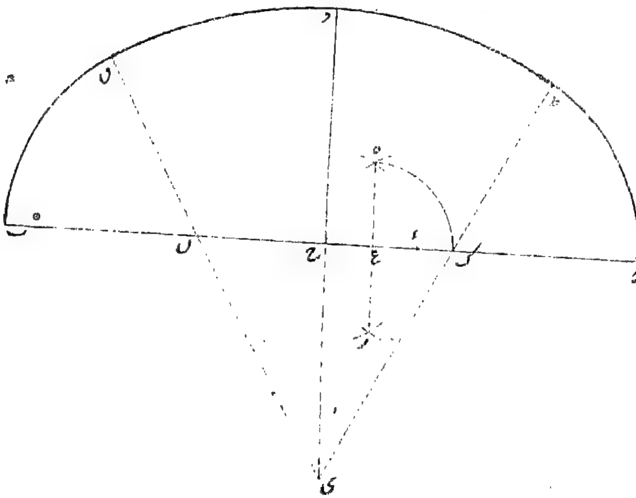
ترکیب سوم پہلے خطوط اب اور ح د کہینچکر د ب اور د ا کو ملادو اور د ب اور د ا پاین سے



خطوط د ق اور د ہ برابر ح ب سے ج د کے کاٹو اور پہر ق ب اور ا ہ کو نصف کرو ق ل ن ی

اور طک ی سے تنصیف کرو اور دج کو نیچے کی طرف بڑہاؤ پہر تینوں خط یعنی طک ی دج ی اور ق ن ی ایک دوسرے کو ایک ہی نقطہ ی پر تقاطع کرینگے اب ی مرکز سے قوس اط کا اور ی مرکز سے قوس ط د ق کا اور ن مرکز سے قوس ق ب کا

ترکیب چہارم* بعد کہینچنے خطوط اب اور ج د کے خط اج میں سے د ہ برابر ج د کے کاٹو اور ہج کو عمود ہ ر سے تنصیف کرو اس طرح پر کہ دونوں خط ہ ہ اور ج ہ برابر رہیں اور پہر نقطہ ع سے جہاں یہہ عمود تقاطع کرتا ہے اج کو خط ع ک برابر



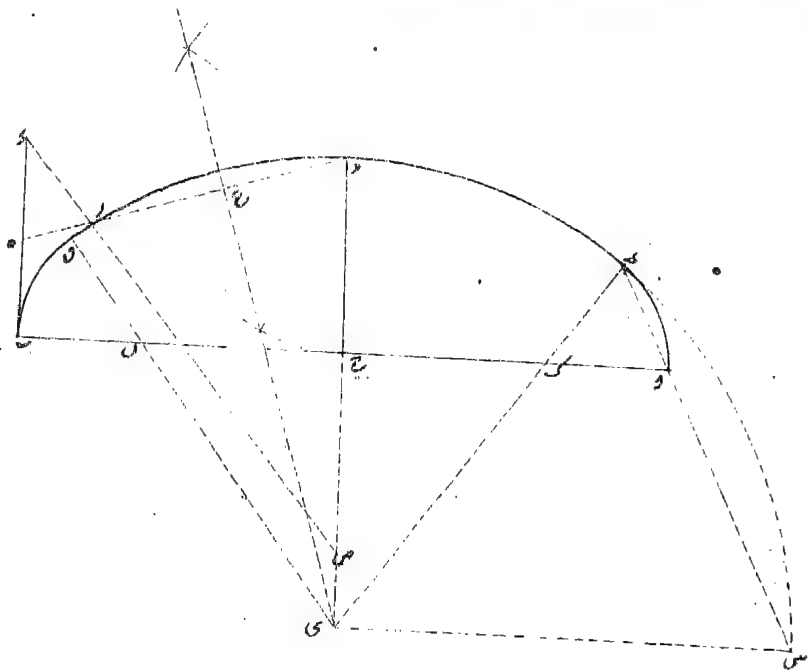
ع ہ کی ناپو اور پہر ج ب سے ج ن برابر ج ک کی کاٹو بعد اسکے ک کو مرکز گردانکر ک ن کی دوری سے ایک قوس کہینچو اور پہر ن کو مرکز گردانکر ن ک کی دوری سے

---

* آیندہ کی اشکال میں خطوط مگر انکی اینٹوں کے چہوڑ دئے گئے ہیں اسواسطے کہ وہ اینٹیں ہمیشہ قوس کے مرکز کی سیدہ میں لگائی جاتی ہیں ہر شکل میں اونکے کہینچنے کی کچہ احتیاج نہیں ہے

دوسرا قوس کہینچو جہان یہہ دونون قوس تقاطع کرین یعنی ی پر وہان سے خطوط ی ک اور ی ل ملادو اور انکو آگے بڑہا کر مرکز ک اور دوری ک د سے قوس ا ط کہینچو اور مرکز ی اور دوری ی ط یا ی د سے قوس ط د ق کہینچو اور پہر مرکز ل اور دوری ل ق یا ل ب سے قوس ق ب کہینچو

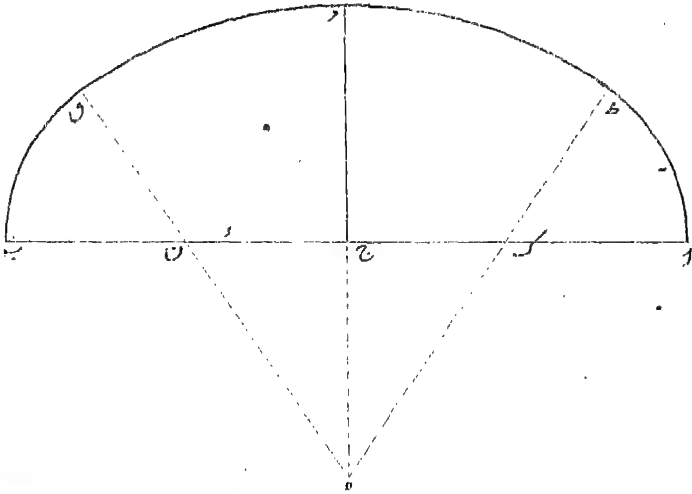
ترکیب پنجم خطوط ا ب اور ج د کہینچکر ب ہ متوازی اور برابر د ج کے کہینچو اور ا ہ کو تنصیف کرو ہ پر بعد اسکے د ج کو نیچے کی طرف بڑہا کر ج ص برابر ج د کے ملاو اور خطوط



ص ہ اور ہ ہ تقاطع کرتے ہوئے نقطہ ر پر کہینچو بعد اسکے د ر کو عمود ع ی سے تنصیف کرو اور پہر ی کو مرکز گردانکر ی ر کی دوری سے قوس ر د س کہینچو اور ی س سے

ایک خط متوازی ا ب کے تقاطع کرتا ہوا س قوس کو نقطہ س پر کہینچو پہر س ا کو ملا کر اوسے آگے بڑہاؤ جب تک کہ وہ قوس س د کو ط پر تقاطع کرے پہر نقطوں ط ی میں خط ملاؤ تقاطع کرتا ہوا ا ج کو ک پر اب ج ن برابر ج ک کے ماپو اور ی ن میں خط ملاکر اوسے آگے بڑہاؤ جب تک کہ وہ قوس و ر کو ق پر تقاطع کرے اب ن ق برابر ہوگا ن ب کے اور ک ط برابر ہوگا ک ا کے بعد اسکے ک کو مرکز گردانکر ک ا کی دوری سے قوس ا ط کہینچو اور ی کو مرکز گردانکر ی ط کی دوری سے قوس ط د ق اور ن کو مرکز گردانکر ن ق کی دوری سے قوس ق ب ترکیبیں دوم سوم چہارم پنجم اوسوقت کام آتی ہیں جسوقت کہ بلندی محرابکی اوسکے وتر کے چہارم کی برابر یا زیادہ ہوتی ہے مگر جسوقت کہ بلندی وتر کے چہارم سے کم ہوتی ہے اوسوقت ترکیب اول کو کام میں لاتے ہیں اور جسوقت کہ بلندی وتر کے تہائی کی برابر ہوتی ہے اوسوقت ترکیب مندرجہ ذیل کو عمل میں لاتے ہیں

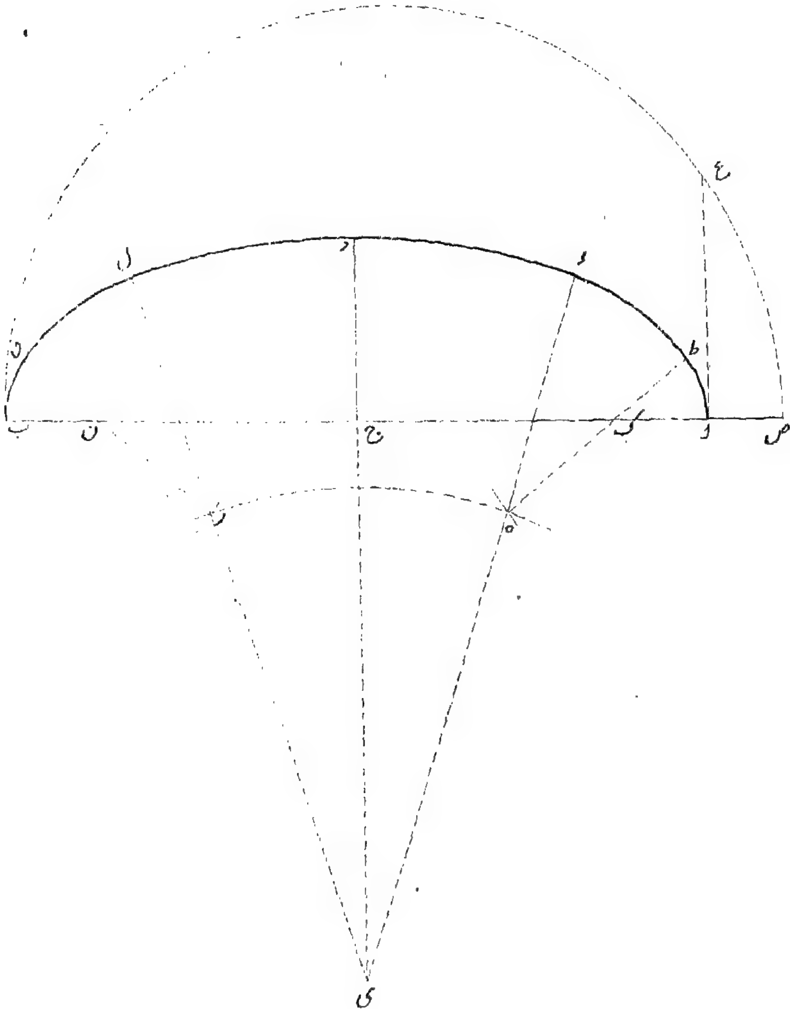
ترکیب ششم خطوط ا ب اور ج د کہینچکر ج ہ برابر نصف ج د کے ماپو اور پہر ج و کے برابر میں حصے کرو اور و ن کو اونمیں سے ایک حصے کی برابر ماپو بعد اسکے ج د کو نیچے کی طرف بڑہاکر ج ہ برابر ج د کی ماپو اور پہر ج ک برابر ج ن کی ماپکر نقطوں ہ ک اور ہ ن میں خط ملاکر ان خطوں کو آگے بڑہاؤ اب ک کو مرکز گردانکر ک ا کی دوری سے قوس ا ط کہینچو اور ہ کو مرکز گردانکر ہ ط یا ہ د کی دوری سے قوس ط د ق کہینچو اور پہر ن کو مرکز گردانکر ن ب یا ن ق کی دوری سے قوس ق ب کہینچو



ترکیبین مذکورہ بالا مین محراب بیضوی تین قوسون کے ملانے سے بنائی گئی ہے
لیکن محراب بیضوی کئی قوسونکے ملانے سے بھی بن سکتی ہے یعنی پانچ قوسونکے
ملانے سے یا سات یا نو قوسونکے ملانے سے اور علی ہذا القیاس جتنے قوس
زیادہ ہوتے ہین اوتنی ہی محراب صحیح صحیح شکل بیضوی کے موافق ہوتی ہے مگر
جسوقت کہ محراب کو بالکل صحیح صحیح شکل بیضوی کے مطابق بنانا چاہتے ہین اوس
وقت ترکیب اول کو عمل مین لاتے ہین اب ہم ترکیب کھینچنے محراب بیضوی کی پانچ قوسونکے
ملانے سے بیان کرتے ہین

ترکیب ہفتم پیشتر خطوط اب اور ج د کھینچکر ج د کو نیچے کی طرف بڑھاؤ اور د ہ
برابر اج کے بناؤ بعد اسکے ا ک اور ن ب دونون برابر چہارم اج کی لگاؤ
اور پھر اب کی طرف ص کی بڑھا کر ا ص برابر ا ک کی لگاؤ اور پھر ص ب کو

قطر فرض کرکر ایک دایرہ کھینچو اور خط اع عمود ص ت کے تقاطع کرتا ہوا اوس دایرہ کو
ع پر کھینچو اب ی کو مرکز گردانکر دوری ی د - ا ع سے قوس ہ ر کھینچو اور ک
کو مرکز گردانکر دوری اع - اک سے ایک قوس تقاطع کرتی ہوئی قوس ہ ر کو



نقطہ ہ پر کہینچو اور اس سطح سے ن کو مرکز گردانکر ا ع - ن ب کی دوری سے ایک اور قوس تقاطع کرتا ہوا قوس ہ ر کو نقطہ ر پر کہینچو اب مرکز ک اور دوری ا ک سے قوس ا ط کہینچو اور مرکز ہ اور دوری ا ع سے قوس ط ہ اور مرکز ی اور دوری ی ا یا ی د سے قوس ہ د ل مرکز ر اور دوری ر ل سے جو برابر ہے و ع کی قوس ل ق اور مرکز ن اور دوری ن ب سے قوس ق ب

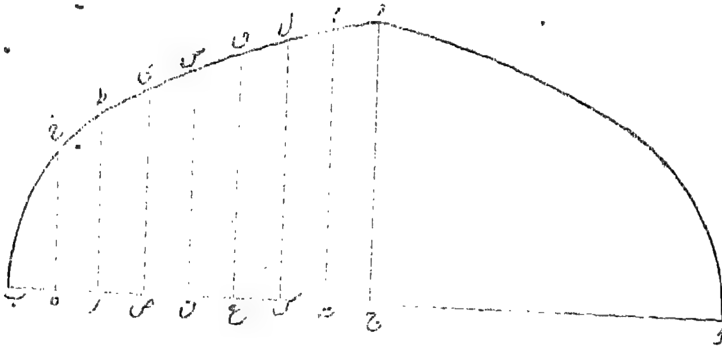
یہہ ترکیب اوس وقت خوب کام آتی ہے جبوقت کہ بلندی محراب کی اوسکے وتر کے چہارم کی برابر ہوتی ہے

ترکیبین کہینچنے نوکدار محراب کی

یہہ محراب انگریزی عمارت مین کم مستعمل ہے مگر ہندوستانی عمارت مین بہت کام آتی ہے کیونکہ ہندوستانی معمار سوای اس محراب اور محراب نصف دایرہ کے اور کسی قسم کی محراب بالکل نہین جانتے یہہ بابت عمارات ہندوستانی زمانہ سلف سے ثابت ہے جتنی عمارات کہ ہندوستان مین بعہد شاہان دہلی اور اوس سے آگے کے زمانہ مین بنی ہین اون سب مین سوای نوکدار محراب کے دوسری قسم کی محراب نہین ہے یہہ محراب بہت خوبصورت ہوتی ہے اور اوسکی خوبصورتی نسبت وتر اور بلندی کے منحصر ہے

یہہ محراب دو ترکیبون سے کہچ سکتی ہے ایک تو حسابکی رو سے اور دوسری دایرہ کی قوسین ملانے سے حسابکی رو سے بطور یہ خطوط ا ب اور ج د جدا جدا برابر وتر اور بلندی محراب کے کسی پیمانہ سے لگاکر ج ب کو آٹھہ برابر حصو نمین تقسیم کرو اور ہر ایک

جیسے پر سے خط متوازی ج د کے کھینچو بعد اسکے خ ہ ط ر ق ع ص ی اور علی ہذا القیاس
اس طور پر لگاؤ



ہ خ = ج د × ٠٫٥٠ ٠

ر ط = ج د × ٠٫٦٣ ٠

ص ی = ج د × ٠٫٧٣١ ٠

ن س = ج د × ٠٫٧٩٣٧ ٠

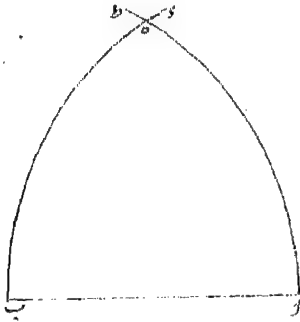
ع ق = ج د × ٠٫٨٥٥ ٠

ک ل = ج د × ٠٫٩٠٨٥ ٠

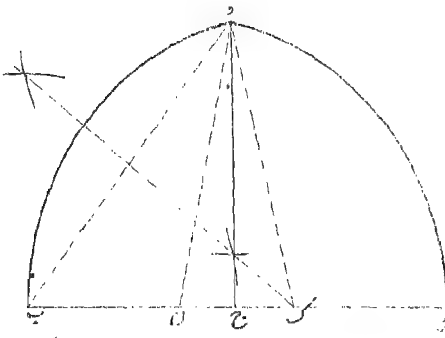
ت م = ج د × ٠٫٩٥٦ ٠

پہر نقطوں د م ل ق اور علی ہذا القیاس ملا دو اور خط منحنی کہینچو جیسے کہ شکل سے ظاہر ہے
ملا دو اس طرح سے ایک طرف کا حصہ محراب کا بنا اور اگر دوسری طرف کا حصہ بھی
اسکے مطابق اور ٹہیک برابر ہوتا ہے اسی طرح بن سکتا ہے۔

محراب نوکدار دایرہ کی قوسونکے مِلانے سے دو طرح پر بن سکتی ہے ایک تو دو قوسونکے ملانے سے اور ایک چار قوسونکے ملانے سے دو قوسونکے ملانے کی ترکیب یہہ ہے کہ پہلے خط اب برابر وتر محراب کے کہینچو اور ا کو مرکز گردانکر اب کی دوری سے قوس ب ہ کہینچو اور پہر ب کو مرکز گردانکر ب ا کی دوری سے قوس ا ہ ط تقاطع کرتا ہوا پہلے قوس کو نقطہ ہ پر اب محراب مطلوب بنگئی ایکطرف اوسکی قوس ب ہ سے بنی ہے اور ایکطرف قوس ا ہ سے اسطرحکی محراب بہت خوبصورت ہوتی ہے اور اکثر عمارات کوٹہی اور بنگلون وغیرہ مین مستعمل ہے



ایک اور ترکیب کہینچنے محراب نوکدار کی دو قوسونکے ملانے سے یہہ ہے کہ خطوط ا ب اور ج د جدا جدا برابر وتر اور بلندی محراب کے کہینچکر خط د ب ملا دو اور اوسکو ہ کت پر تنصیف کرو بعد اسکے ج ن برابر ج ک کے ملاو اور ک کو مرکز گردانکر ک ب کی دوری سے جو برابر ک ب کے ہے قوس د ب کہینچو اور ن کو مرکز



گرداگرد نقطہ د کی دوری سے قوس د ق کہینچو یہہ ترکیب اوسوقت عمل مین آسکتی ہے جبکہ بلندی محراب کی وتر کے نصف سے زیادہ ہوتی ہے اسطرحکی محراب بہی بہت خوبصورت معلوم ہوتی ہے اور اکثر فرنگستان مین مکانات کوٹہی اور گرجا گہر وغیرہ مین بہت مستعمل ہے

پیشتر خط ا ب برابر وتر محراب کے کہینچو اور اوسکو نقطہ ج پر تنصیف کرکر خط ج د اوسکے عمود کہینچو اور پہر اس خط کو نیچے کی طرف بڑہاؤ اور ایک نقطہ انداز سے ہ اوسکے

بائین طرف ایسا فرض کرو کہ اوسکو مرکز گرداگرد ہ ذ کی دوری سے قوس د ق ی کا جو کہینچو وہ قوس خط ا ب کو تقاطع نکرے اور اوسکے بائین باہر نکل جاوے اور قوس کا

حصہ د سے ق کی طرف قریب قریب مانند سیدہے خط کی معلوم ہووگا پہر ہ
سے ایک خط ہ ی متوازی د ب کے کہینچو تقاطع کرتا ہوا قوس و ق ی کو ی پر اب
ی ب کو ملا دو اور اوس خط کو آگے بڑہاؤ جب تک کہ وہ قوس و ن ی کو ن پر تقاطع
کرے پہر خط ہ ق تقاطع کرتا ہوا ج ب کو ن پر کہینچو بعد اسکے ن کو مرکز گردانکر
ن ق کی دوری سے جو ن ب کی برابر ہے قوس ق ب کہینچو اب ایکطرف کا حصہ
محراب کا بنگیا اسیطرح سے دوسری طرف کا حصہ کہینچ لو

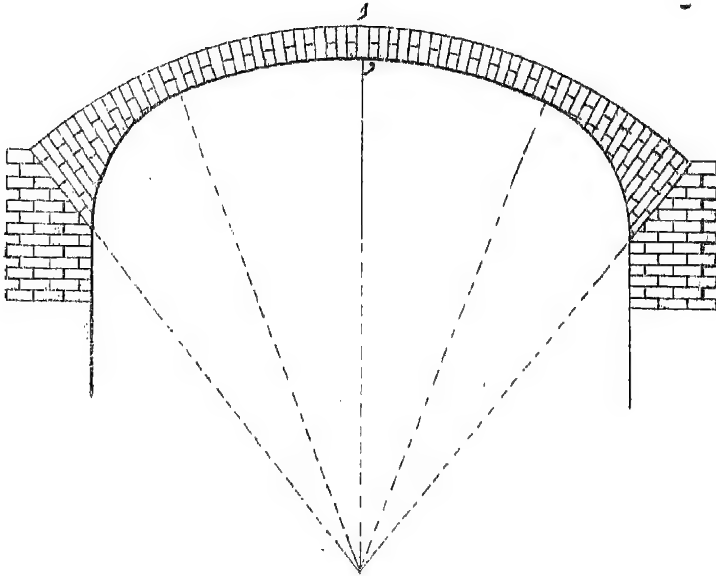
نوکدار محراب ایک اور بہی طریقہ پر کہینچ سکتی ہے مگر وہ طریقہ بہت عمل میں آتا ہے

جبکہ زاویہ محرابکی نوک پر کا معلوم ہوتا ہے اور وہ یہہ ہے مثلاً خطوط ا ب اور
ج د کہینچو اور پہر زاویہ ج د ر کا برابر نصف اوس زاویہ کے جو محرابکی نوک پر ہوگا
بناؤ اور ب ر متوازی ج د کے کہینچو پہر د ر عمود د ر کے کہینچکر ن ب اور ی د جدا
جدا برابر ب ر کے مالو اور ی ن کو ملا کر اوسکو عمود ع ز سے تنصیف کرو اور پہر
ر ن کو ملا کر اوسے آگے بڑہاؤ اب ن کو مرکز گردانکر ن ب کی دوری سے قوس
ق ب کہینچو اور ز کو مرکز گردانکر ز ن کی دوری سے جو برابر ہے ز ق کی قوس د ق
کہینچو اب ایکطرفکی محراب بنگئی اسیطرح دوسری طرف بہی بنالو

جسوقت کہ ان محرابونکے واسطے جنکا بیان اوپر ہو چکا ہے قالب لکڑی کا بنانا
درکار ہوتا ہے اوسوقت انکو زمین پر ایک ریختہ کے چبوترہ یا فرش کے اوپر
بوسیلہ رسی یا لوہے کے تارونکے کہینچتے ہیں قوسونکے مرکز پر کیلیں گاڑکر اونمیں
تار یا رسی لمبی برابر نصف قطر قوس کے لگائی جاتی ہے اور رسی کے دوسرے
سرے پر یا تو سفید مٹی کا ٹکڑا یا لوہے کی سوئی لگاتے ہیں پہر تار کے اوس سرے کو
مرکز کے گرد گہماتے ہیں اور جبکہ اسطرح سے زمین پر نقش محراب کا ہو جاتا ہے
تب اوسکی مطابق قالب بنایا جاتا ہے

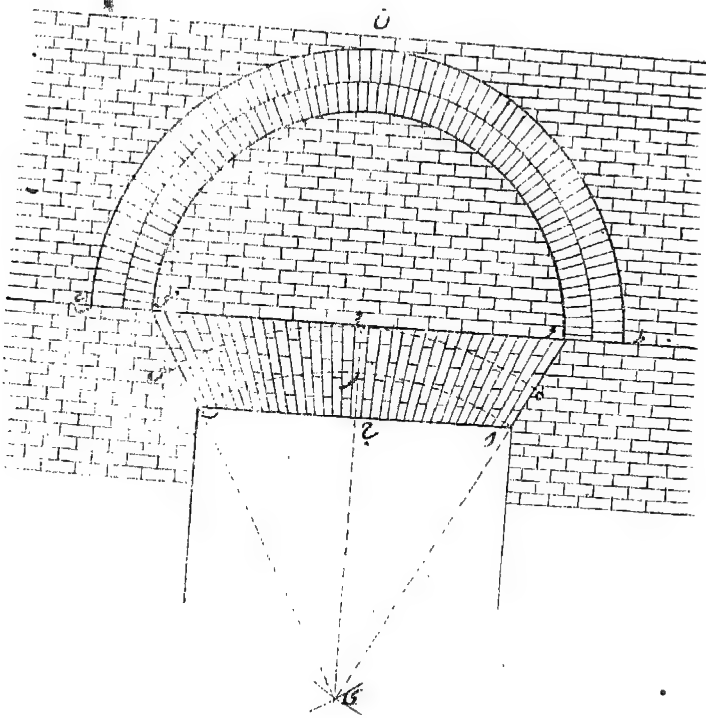
محرابونمیں اینٹیں کہڑی لگتی ہیں جیسے کہ پچہلی شکلوں سے ظاہر ہے اور وے
سب اپنی اپنی قوسونکی مرکز کی سیدہ میں ہوتی ہیں پچہلی شکلونمیں محرابکا
آثار نقطوں د ا ب پر یکساں بنا ہوا ہے لیکن اکثر محراب کا آثار بیچ میں تہوڑا
ہوتا ہے اور پایونکی طرف بڑہتا جاتا ہے یہہ بات اسطرح سے حاصل ہوتی ہے

کہ محرابکے نیچے کی طرف تو بہ شکل بیضہ کی بناتے ہیں اور اوپر کی طرف بہ شکل قوس دایرہ
کے رہنے دیتے ہیں جیسے کہ شکل مندرجہ ذیل سے ظاہر ہے اسطرح کی محراب بنانے
میں دو فائدے ہیں ایک تو یہہ کہ محراب دیکھنے میں خوبصورت اور شکل بیضہ کی
معلوم ہوتی ہے اور دوسرے یہہ کہ اصل میں محراب دایرہ کی قوس سے بنی ہوئی ہے
دایرہ کی قوس کی محرابکے لیئے حساب کی رو سے پایوں کا آثار یا چوڑائی دریافت
کرنا بہت آسان ہے لیکن بیضوی محرابکے لیئے بہت مشکل ہے گہرائی یا آثار
محرابکا نقطہ د شکل مندرجہ ذیل میں محرابکی چوڑائی پر منحصر ہے ۱۰ فیٹ سے ۳۰ فیٹ
کی چوڑائی تک آثار نقطہ د پر یعنی خط د د برابر دو فیٹ کی بنایا جاتا ہے



لیکن ۵۰ یا ۴۰ فیٹ کی چوڑائی کے واسطے ۱/۱۸ حصہ چوڑائی کا یعنی قریب ۳ یا
۳½ فیٹ کے برابر بنایا جاتا ہے

انگریزی عمارتوں میں دروازوں کی چوکھٹ کے اوپر ایک محراب بالکل پٹ بنائی جاتی ہے
اسواسطے کہ چوکھٹ کے اوپر دیوار کا بوجھ کم ہو جاوے وہ محراب اسطور پر بنائی جاتی
ہے ا ب برابر دروازہ کی چوڑائی کے کھینچو اور اوسکو تنصیف کر کر خط ج د اوسکے
عمود اتنا اونچا کھینچو جتنی کہ پٹ محراب موٹی یا گہری بنایا چاہتے ہو پھر ا کو مرکز گردانکر



ا ی کی دوری سے ایک قوس کھینچو اور ب کو مرکز گردانکر ب ی کی دوری سے

قوس کہینچو جہان یہہ دونون تقاطع کرین یعنی ی پر اوس مین اور ج د مین خط
ملادو اب ی کو مرکز گردانکر ی د کی دوری سے قوس ہ د س کہینچو اور ی ب کی
دوری سے قوس ا ر ب کہینچو اور پہر اینٹین اِن دونون قوسونکے اندر نقطہ ی کی
سیدہ مین لگاؤ جیسے کہ شکل سے ظاہر ہے معمار کو چاہئے کہ کہڑی اینٹین محراب کے
واسطے صرف نقطہ ب اور آ کے درمیان مین لگادے اور اسکے باہر ہرگز نہ لگادے
پیٹہ محراب ہ د ص کے اوپر ایک دایرہ کی محراب طاق ع بہی بنائی جاتی ہے اسواسطے
کہ محراب ہ د ص پر دیوار کا کچہہ دباو نہ ہے اور وہ او سکے سبب نیچے کو جہک نجاوے

تمام شد

کیفیت مکان

بنیاد میں بالکل پکی چنائی یعنی چونہ اور پختہ اینٹونکی

اوپر کی عمارت بھی ویسی ہی

چپٹی محرابیں اوپر کل دروازوں اور الماریونکے اور گول محرابیں اوپر دروازوں کے

سجھ سے نکالنی چاہییں

چپٹی محرابیں جنکی لنبائی ۳ فیٹ سے زیادہ ہے ۱½ فیٹ گہری اور گول محرابیں بھی اونپر

۱½ فیٹ گہری بڑی دیواروںمیں اور چپٹی اور گول محرابیں برآمدہ کی دیواروںمیں آ فیٹ گہری

باہر کی کانس کی فقط لنبائی نکالنی چاہیئے

کل دیواروں پر اندر اور باہر سے چونہ کی استرکاری اور واسطے جگہہ کانس کے منہائی نکرنی چاہیئے

خرچ کانس کا سوای خرچ سادہ استرکاری کے ہوگا

باہر کی کرسی پر استرکاری ۶" نیچے زمین تک ہوگی

چھت چپٹی ہوگی جسکی چھت میں پانچ شہتیر ہونگے بیچ کی شہتیری ۱' گہری اور اطراف

کی ۹"×½ ۹ گر بغیر بیچ کے زیادہ کرنے موٹائی گچ کے اطراف میں ڈہال واسطے پانی

بارش کے رہے

بہہ شہتیر اوپر داسوں ۶" مربع کے رکھے جائینگے اور ان شہتیروں پر برگے ۳"×۲" اونکے

درمیان سے ایک فیٹ کے فاصلے پر رکھے جائینگے

برآمدہ کی کڑیاں ۱' ڈہلتی ہوئی باہر کی طرف کو رکھنی چاہییں اور بہہ اونکے درمیان

سے ایک ایک فیٹ فاصلے پر رکہی جاوین وسے ۵" × ۳" ہاین اور اونپر اینٹہین واسطے

پاٹنے بدون وسیلہ برگونکے لگائی جائینگی

ہر ایک مقدار کی لکڑیکا صرف طول نکالنا چاہیئے

اِن کڑیونکے اوپر واسطے چہتکے دو تہ پتلی پتلی اینٹونکی لگائی جائینگی نیچے کی تہ

کی اینٹین ۱۲" × ۱۲" × ۳" اور اوپر کی ۱۲" × ۱۲" × ۱" ہونگی یہہ چونہ مین لگینگی اور

اِنکے اوپر ۳" موٹی تہ گٹے کی ڈالکر خوب کوٹنی چاہیئے اسکے اوپر پتہر کے چونہ سے کچی

لگا کر کرنی یا تہیلے سے خوب گہوٹنا چاہیئے

چہت کی گچکا کڑیون سے علیحدہ حساب کرنا چاہیئے

فرش بہی گچکا اسیطور پر تیار کیا جاے جیسے کہ چہت. یہہ فرش اوپر ۲" موٹی تہ کنکر

پہ روڑی جہامونکے پٹیگا

۳ دروازے بیچ کے کمرےکے آدہے آئینہ دار اور آدہے ولہ دار اور باہر کے دروازے

۳/۴ ولہ دار اور ایک چوتہائی آئینہ دار

مقدار چوکہٹ کا ۴ ½" × ۳ ½" اِنکا حساب علیحدہ کرنا چاہیئے

ہر ایک الماری مین ۴ خانہ تختون سے جو ۹" دیوار مین دونون طرف سے لگائے

گئے ہین بنائے جائینگے تختے اِنکے مربع فیٹ مین نکالنے چاہیین

پنکہے کے لئے ٹک شہتیرونمین لگانے چاہیین اور ایک پنکہا بہی ۱۲ × ۳ تیار

کرنا چاہیئے اور ایک نلی واسطے رسی پنکہے کے بیچکے کمرےکے شرقی دروازے

کی چہتی اور گول محراب کے درمیان مین لگانی چاہیئے

ایک پنکہا ۶' × ۳½' شمالی برآمدہ کے لیئے بہی تیار کرنا چاہیئے

دو چوکہٹیں ایسی کہڑکیونکی جو ایک محور پر گردش کر سکیں اور ۴' × ۳½' باہر سے
ہون تیار کرنی چاہییں یہہ کہڑکیاں بیچ کے کمرے کی شمالی اور جنوبی دیوار میں
ٹہیک پرگونکے نیچے لگانی چاہییں پرگے اور اونکے اوپر کی مُنڈیر ایک دا ۶" مربع
پر ٹہہریگی اور باقی باہر کی مُنڈیر جیتنی محراب پر ہوگی

کل مکانمیں اندر کی طرف سفیدی ہوگی

تنبیہ: اگر سوای اون مقادیر کے جو نقشے میں مندرج ہیں کوئی مقدار درکار ہو
تو اوسکو پیمانہ سے قریب قریب ½ فیٹ ناپنا چاہیئے ایک مقام مکانمیں برابر
فرض کرنے چاہییں اگر اوسپر کچھہ لکہا نہو

اول درجہ کی چوکی اوپر نہر یا سڑک کے

غرب

نقشہ بنیاد

١٦ × ٩½

٧½ × ٩½

١٦ × ٩½

١٨½ × ٩½

١٨½ × ١٦½

١٨½ × ٩½

١٦ × ٩½

١٦ × ٩½

شمال

جنوب

شرق

٤٣½

٠ ٥ ١٠ ٢٠ ٣٠ ٤٠ فیٹ

ارتفاع

تراش

(۱۲ × ۲)

استرکاری باہر کی طرف سے	بنبی دیواروں کی کرسی باہر کی طرف سے	۲	۴۵	۹۰					
	عرضکی دیواروں کی ایضاً "	۲	۴۳	۸۶	۱۷۶		۱٫۷۵	۳۰۸	
	بنبی دیواریں اوپر کی عمارت کی	۲	۴۴ ½	۸۹					
	عرضکی ایضاً ایضاً	۲	۴۲ ½	۸۵	۱۷۴		۱۲	۲۰۸۸	
	اوپر کا حصہ اندر کی بنبی دیواروں کا	۲	۲۱ ½	۴۳					
	ایضاً عرضکی دیواروں کا	۲	۱۹ ½	۳۹	۸۲		۵٫۵	۴۵۱	
	باہر کی بنبی دیواروں کی منڈیری اوپر اور اندر سے	۲	۴۳	۸۶					
	عرضکی دیواروں کی ایضاً "	۲	۴۱	۸۲					
	اندر کی بنبی دیواروں کی ایضاً "	۲	۲۰	۴۰					

کل استرکاری اندر اور باہر کی طرف کی [illegible] ۹۹۳۵

۱۵

اندر کی عرض کی دیوار کی ایضاً "	۲	۱۸	۳۶	۲۴۴		۳	۴۸۸		
طرفین سر دروازہ و در دہلی باہر کی الماریوں کی	۱۰	*۲۷٫۹	..	*۲۷٫۹	۱/۴		۶۹ ۳/۴	۳۴۰۴ ۳/۴	
پنہائی دروازوں کی باہر کی دیوار و نمبر	۶	۴	۲۴						
" محرابوں کے مستطیل حصہ کی "	۲	۶	۱۲	۳۶	..	۷	۲۵۲		
" " بیضوی حصہ کی "	۲	۶	..	۱۲	..	۲ × ۲۲/۷	۱۸٫۸۵		
" کہڑکیوں کی "	۲	۴	..	۸	..	۲ ۱/۴	۲۰	۲۹۰٫۸۵	
* ۷ + ۷ + ۶ + (۳ × ۳×۲/۲)			کل باہر کی طرف کی استرکاری					مربع فیٹ	۳۱۱۳٫۹

اندر کی طرف سے

براٰمدہ کے کمرےکی لنبی دیوارین اندر کی طرف سے	۸	۱۶	۱۲۸					
" عرضکی دیوارین "	۱۶	۹ ½	۱۵۲					
" لنبی دیوارین "	۴	۱۸ ½	۷۴					
" ایضاً ایضاً "	۴	۷ ½	۳۰	۳۰۴	۰۰	۱۱	۳۳۲۴	
بیچ کے کمرےکی لنبی دیوارین "	۲	۱۸ ½	۳۷۰	.		—	۱۰۰۰	
طرفین اور کمرےدر باہر کی دیوار کے دروازوں کا	۶	۱۸	۰۰	۱۰۸	۱ ½	۰۰	۱۳۵	
" " اندر کی " "	۳	۱۸	۰۰	۵۴	۲	۰۰	۱۰۸	
" " الماریون اور ایک دروازہ کا	۹	۱۷	۰۰	۱۵۳	۱	۰۰	۱۵۳	
" " محرابی دروازونکا	۲	۲۱۶۹#	۴۳۳۸					
" " اور دیلی کھڑکیون کی	۲	۱۳	۲۶	۴۹۵۸	۱ ½	۰۰	۱۰۳۶۷	
استرکاری کا کام بیچ کے کمرےکی چھت میں	۱	۱۸ ½	۰۰	۱۸ ½	۱۶ ½	۰۰	۳۰۵ ¼	
" براٰمدہ کے کمرےکی "	۴	۱۶	۶۴					
" ایضاً "	۲	۱۸ ½	۳۷					
" راستونکی "	۲	۷ ½	۱۵	۱۱۴	۴ ½	۰۰	۱۱۰۲	۷۳۲۱۶۹۵
منہائی اندر کی دیوارونکے دروازونکی دونون طرف سے	۶	۴	۲۴					
" براٰمدہ کے عرضکی دیوار کے دروازونکی	۲	۳	۶	۳۰	۰۰	۷	۲۱۰	
" باقی بموجب اوپر کی استرکاری کے	..	..	..	..	..	..	۲۹۰۶۸۵	۵۰۰۶۸۵

$(۱۳ \times \frac{۳+۲}{۲}) + ۷ + ۷$

کل استرکاری اندر کی طرف کی — مربع فیٹ — ۶۸۲۱۶۱

کل استرکاری اندر اور باہر کی طرف کی — مربع فیٹ — ۹۹۳۵

	تفصیل	تعداد						حاصل	میزان
فرش کا کام	بیچ کا کمرا	۱	۱۸ ½	. .	۱۸ ½	۱۶ ½	. .	۳۰۵ ½	
	برآمدہ کے کمرے گوشون کے	۴	۱۶	۴۴					
	〃 〃 طرفین کے	۲	۱۸ ½	۳۷					
	〃 〃 راستونکے	۲	۷ ½	۱۵	۱۱۶	۹ ½	. .	۱۱۰۲	
	دہلی باہر کی دیوارونکے دروازونکی	۶	۴	. .	۲۴	۱ ¼	. .	۳۰	
	〃 ایضاً	۲	۶	. .	۱۲	۱ ½	. .	۱۸	
	〃 اندر کی دیوارونکے 〃	۳	۴	. .	۱۲	۲	. .	۲۴	
	〃 الماریوں اور ایک دیوار کی	۹	۳	. .	۲۷	۱	. .	۲۷	۱۰۰۶ ¼

کل کام فرش کا — مربع فیٹ ۱۰۰۶ ¼

	تفصیل								
سفیدی	موافق اندر کی استرکاری کے		۰					۶۸۲۱۰۱	

کل کام سفیدی کا — مربع فیٹ ۶۸۲۱۰۱

نام کام	تعداد کام
کھودائی	۱۹۱۷
بنیاد	۱۹۱۷
سادہ کام دیوار وں کا	۵۳۳۹۵۷
محرابوں کا کام	۴۰۰۴۷
استرکاری کا کام	۱۹۳۵
سفیدی کا کام	۱۸۲۱۱
فرش کا کام	۱۱۵۰۴۲۵
کانس	۲۵۶
چھت کا کام	۲۱۴۸۳ $\frac{1}{3}$
کڑیوں کی پیمایش (۱۰" × ۶")	۱۸ $\frac{1}{3}$
ایضاً (۶ $\frac{1}{2}$" × ۶")	۳۷
ایضاً (۹" × ۶")	۳۶
برگے کی پیمایش (۳" × ۳")	۳۳۱ $\frac{1}{2}$
چھوٹی کڑیاں (۵" × ۳")	۱۳۳۹
داسے (۶" × ۶")	۳۷
چوکھٹیں (۴" × ۳")	۲۶۸
دلدار کام دروازوں کا	۱۸۹
شیشہ دار کام	۱۰۴
الماریوں کا کام (۱۲" + ۱)	۱۸۹
پنکھے	۵۱
پنکھوں کے کندے اور رسی	۵۰
ایضاً نلیاں	۳
میزان	۵۲۲

مزدوری

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]		
					آکڑ	فیصد		روپیہ	آنہ	پائی			
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	.	۲	.	۲	۶	۴
۳۱،۹۵	۵۷،۵۱	۹،۵۸	۹،۵۸	- -	۴	۱۰۰	. .	.	۱۱	۹	۱۴	۱	۲۲۸
۱۳۳،۵	۱۶۰،۰۰	۵۳،۴	۵۳،۴	۵۳،۴	۲	۱۰۰	. .	۱	۲	-	۶۰	۱	۴،۴
۲۸	۳۲،۰۰	۴	۴	۴	۳	۱۰۰	۲	۲	۷	۲	۹	۱۲۰	۸
۱۹۸،۷	۱۹۸،۷	۴۹،۴۷	۴۹،۴۷	۴۹،۴۷	.	.	۱۲،۵	.	۱۱	۵	۷۰	۱۴	۳
۶،۸	۶،۸	. .	۱،۷	۱،۷	.	.	. .	.	.	۶	۲	۲	۱
۶۰،۲۵	۱۲۰،۵	۳۰،۱۳	۱۰،۰۶	. .	۱	۱۰۰	. .	۱	۱۰	-	۲۴	۷	۷،۵۰۰
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
۵۹،۳	۱۱۸،۶	۱۳،۸	۲۲،۲	. .	۱	۱۰۰	. .	۱	۹	۶	۲۳	۱۰	۲
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	.	.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
۵۱۸،۵	۶۹۳،۱۱	۱۴۱،۵۸	۱۰۰،۴۱	۴۰۸،۷۷	. .		۱۳،۵				۲۰۷	۷	۶،۷

[illegible]	مصالحہ							
	کچی اینٹیں ۶ روپیہ فی ہزار	[illegible] فی صدی	کنکر کا چونہ ۱۱ روپیہ فی ۱۰۰ من	سرخی ۷ روپیہ فی ۱۰۰ من	[illegible]	[illegible] فی ۱۰۰ من	[illegible] ۵۰ روپیہ فی ۱۰۰ من	فی ۱۰۰ من
نمبر ۱	..	..	من ..	من ..	آنہ فیٹ	من ..	من ..	
نمبر ۱	۱۲۱۱۵٫۴	..	۲۳۳۰	۲۳۹۸۹	۳ ۱۰۰	..	..	
نمبر ۲	۳۳۳۷۴۷	..	۴۳۰٫۸	۶۶۷۵٫۰	۳ ۱۰۰	..	..	
نمبر ۱۲	۲۵۳۱	..	..	۴۸٫۰	۳ ۱۰۰	۴۸	۴	
نمبر ۱۷	..	..	..	۱۹۸٫۷	½ ۱۰۰	۱۹۸٫۷	۴۹٫۷	
نمبر ۱۹	..	..	..	..	¾ ۱۰۰	..	۲٫۵۰	
نمبر ۲۴	..	..	..	۷۵٫۳	..	۱۲۰٫۵	۲۲٫۶	۰٫۱۲
..	..	..	..	..		..	..	..
نمبر ۳۳	..	۲۸۹٫۲۳	..	۷۸	۱ ۱۰۰	۶۰٫۷۹۶	۱۳٫۸	۲٫۵
	۴۸۳۹۳	۲۸۹٫۲۳	۸۷۰٫۸	۱۲۳۰٫۷۱	...	۵۶۴٫۸۵	۹۳۱٫۴۵	۵۲۳٫۷

کل خرچ مزدوری اور مصالح کا			نرخ مزدوری اور مصالح کا فی سو فٹ کے لئے			مجموعہ مصالح کی قیمت کا			نرخ مصالح کا فی سو فٹ کے لئے			آرو دسمبر
۴	۶	۲	۰	۲	۰	..	..	..	..	..	..	
۲،۱	۴	۱۵۲	۱	۱۵	۷	۱۱،۳	۲	۱۳۸	۴	۳	۷	
۹	۱۵	۴۴۴	۴	۵	۸	،۶	۱۵	۳۸۴	۴	۳	۷	
۱،۵	۲	۴۴	۵	۰	۱۱	۵،۵	۵	۳۴۳	۳	۹	۸	
۱۰	۴	۱۵۷	۴	۹	۱	۷	۶	۸۶	۱۱	۱۳	۰	
۲	۴	۴	۰	۱	۰	۱۰	۲	۲	۶	۰	۰	
۴،۲	۵	۸۴	۷	۹	۵	۸،۷	۱۳	۵۹	۷	۱۵	۳	۳
۶	۱۱	۳۰	۰	۰	..	..	..	..	..	..	..	
۲	۴	۱۲۰	۸،۸	۱	۸	..	۱۰	۹۶	۲،۸	۸	۶	۲۱
۷،۲	۱	۱۱	۰	۰	۶۰	..	..	..	..	..	..	..
۵،۳	۱	۱۲	۰	۰	۵۷	..	..	..	..	..	..	..
۸،۲	۱۵	۱۹	۰	۰	۵۴	..	..	..	..	..	..	..
۲،۳	۱۳	۲۹	۰	۰	۹	..	..	..	..	..	..	..
۷،۲	۱۳	۱۱۵	۰	۰	۱۵	..	..	..	..	..	..	..
۱،۴	۵	۱۳	۰	۰	۳۶	..	..	..	..	..	..	..
۲،۴	۳	۴۰	۰	۰	۱۵	..	..	..	..	..	..	..
۰	۸	۹۴	۰	۰	۲۰	..	..	..	..	..	..	..
۹،۶	۱۲	۷۲	۰	۰	۷۰	..	..	..	..	..	..	..
۷،۲	۹	۲۱	۰	۰	۱۲	..	..	..	..	..	..	..
۷،۲	۱	۵	۰	۰	۱۰	..	..	..	..	..	..	..
..	۸	۲	۰	۸	۰	..	..	..	..	..	..	..
..	۸	۰	۰	۴	۱	..	..	..	..	..	..	..
[illegible]	..	[illegible]	..	..	..	[illegible]	[illegible]	[illegible]	..	..		

خلاصہ

مد	ناپ	مقدار	اکائی
بنیاد کھودائی		۱۹۱۷	مکعب فیٹ
بنیاد کا کام پکا		۱۹۱۷	//
اوپر کی عمارت مین سادی دیوارونکا کام پکا		۵۳۳۹۶۷	//
ایضاً محرابکا کام //		۴۰۰۶۴۷	//
پکی استرکاری		۹۹۳۵	مربع فیٹ
سفیدیکا کام		۶۸۲۱۶۱	//
فرش کا کام		۱۰۰۶ ۱/۴	//
پائنس کا کام		۲۵۶	لمبی فیٹ
ٹین گچکا کام		۱۴۸۳ ۱/۴	مربع فیٹ
کڑیان	(۶″×۱۰″)	۱۸ ۱/۲	لمبی فیٹ
ایضاً	(۶″×۹ ۱/۲″)	۳۷	//
ایضاً	(۶″×۹″)	۳۷	//
برگے	(۳″×۳″)	۳۳۱ ۱/۲	//
چھوٹی کڑیان	(۵″×۳″)	۱۲۳۹	//
داسہ	(۶″×۶″)	۳۷	//
چوکھٹیاں	(۴″×۳″)	۲۶۸	لمبی فیٹ
دلہ کا کام		۱۸۹	مربع فیٹ
شیشہ کا کام		۱۰۴	//
الماریونکا کام	(۲′۱۲″×۱′۴″)	۱۸۰	//
پنکھونکی ساخت		۵۱	//
ایضاً کنڈے		۵	تعداد
ایضاً نلیاں		۳	//

اینٹوں کا پل تین محرابوں کا اوپر لوہے کی سڑک کی کھودائی کے

ڈہال قاعدہ ۱½ عمود ۱

نقشہ مدبر اور سڑک کا

نقشہ بنیاد کا

تراش درمیان راس محراب کے

کانکریٹ

پتھر

کھودائی
بنیاد کا کام
کرسی کا کام
محراب کا کا[م]
سادہ کام دی[وار]

حساب	نام کام
۱۳۱۱٫۷۵	کھودائی
۱۳۱۱٫۷۵	بنیاد کا کام
۹۶۳	کرسی کا کام
۲۰۰۶٫۸	محرابوں کا کام
۷۷۷۸٫۸	سادہ کام دیواروں کا
۹۵۲٫۷۵	پتھروں کا کام
۵۳۱۹٫۷۵	کانکریٹ کا کام
۹۰۳۴٫۸۷	مٹی کا کام
۰۳۶۳۴٫۲۴	استرکاری
۱٫	مجموعہ

مکرفینیٹ

"

"

"

"

دیوار ونکا او بہری کی عمارتیں

اینٹوں کا بیں تینں محرابو نکا او بہوبے کی سرنگ کی کھودائی کے

مزدوری

راج ۳ روپے فی یوم	چھوکرا ۱ روپے فی یوم	بیلدار ۱۰ روپے فی یوم	بہشتی ۳ روپے فی یوم	گھرامی ۲ روپے فی یوم	بجوری سیلو کی ۵ [illegible] فی یوم
.	.	.	.	.	.
۳۱٫۸۶	۳۹٫۳۵	۴۶٫۵۵	۴۶٫۵۵	.	.
۱۹٫۲۳	۲۸٫۸۶	۹٫۶۲	۹٫۶۲	۹٫۶۲	.
۲۸۰٫۴۸	۳۳۰٫۵۴	۴۰٫۰۶	۴۰٫۰۶	۴۰٫۰۶	۲۰٫۰۳
۴۴۳٫۴۷	۵۳۳٫۳۴	۱۷۷٫۷۸	۱۷۷٫۷۸	۱۷۷٫۷۸	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
۲۰۷٫۰۳	۲۰۷٫۰۳	۵۱٫۵۸	۵۱٫۵۸	۵۱٫۵۸	۱۳٫۹۶
۹۴۸٫۱۴	۱۱۳۹٫۳۱	۲۸۵٫۸۱	۲۸۵٫۸۱	۲۷۹٫۵۲	۳۳٫۹۹

خلاصہ

بہتر و لکا کام	۱۳۱۱ ۳/۴
کانکریٹ کا کام	۱۳۱۱ ۳/۴
مٹی کا کام	۹۶۲
استرکاری	۴۰۰۶٫۸
	۱۷۷۷۸۵۳

مزدوری [illegible] ۲ فی سینکڑہ [illegible]			نرخ مزدوری کاشی [illegible] فی سینکڑہ		نرخ مزدوری کا			مزدور اور مستری [illegible] طاق	نرخ اینٹیں [illegible] فی ہزار	[illegible] فی سینکڑہ من	[illegible] فی سینکڑہ من	[illegible] فی سینکڑہ من
.	.	.	۳	.	۱	۱۰	۲٫۷	نمبر ۱	.	.	.	.
۱	۱۰	۲٫۸	۱۱	۹	۹	۱۰	۱٫۵	نمبر ۱	۸۲۹۰٫۲۶	۱۰۷٫۴۱	۱۴۳٫۹۶	.
۱	۳	۲٫۸۸	.	۶	۹	۱۴	۸٫۶	نمبر ۲	۶۰۷۹۵٫۸۴	۱۱۵٫۳۳	۱۳۰٫۲۵	.
۵	.	۱٫۶۲	۴	۲	۹۸	۱	۴	نمبر ۱۲	۲۵۳۳۳٫۹	۴۸۰٫۸۱	۴۸۰٫۸۱	.
۲۲	۳	۹٫۷	۲	.	۲۰۰	. .	۲٫۲	نمبر ۲	۱۱۲۴۹٫۰۲	۲۱۳۳٫۴۵	۲۲۲۲٫۲۵	۱۰٫۰۷
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	. .	. .	۷۳	۱۵	۱٫۶	نمبر ۱۷	.	۲۰۷٫۳	۲۰۷٫۳	۱۱٫۸۴
۳۰	۱	۲	. .	. .	۳۹۳	۳	۳		۱۰۵۰۰۵٫۹	۳۰۹۴٫۴۱	۳۱۹۴٫۴۷	۹۱٫۸۷

مکعب فیٹ	۹۵۲ ۳/۴
"	۵۳۱۹ ۳/۴
"	۹۰۳۴۴،۸۷
مربع فیٹ	۱۰۳۶۳،۲۴

مصالح

	مفروضات		نرخ مصالح کا فی سیکڑہ فیٹ کے لئے			کل خرچ مصالح کا			نرخ مزدوری اور مصالح کا فی سیکڑہ فیٹ کے لئے			کل خرچ مزدوری اور مصالح کا		
	آنہ	فیٹ												
//	.	.	.	.	.	.	.	.	.	۲	.	۱	۱۰	۲،۷
/	۴	۱۰۰	۷	۳	۴	۹۴	۸	۱،۶	۷	۱۵	۱	۱۰۷	۳	۰،۱
	۴	۱۰۰	۷	۳	۴	۶۹	۵	۶	۸	۳	۱۰	۷۹	۴	۲،۶
۰	۳	۱۰۰	۸	۹	۳	۳۴۳	۱۱	۳،۹	۱۱	.	۵	۴۲۱	۱۲	۷،۹
۴	۴	۱۰۰	۷	۳	۴	۱۲۸۱	۸	۱،۶	۸	۵	۴	۱۴۸۱	۹	۰،۸
	.	.	.	.	.	.	.	-	۵۰	.	.	۲۷۶	۶	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	۶	.	.	۳۱۹	۲	۱۱،۳
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	۸	.	۴۵	۲	۹،۵
۶	۱ ۱/۲	۱۰۰	:	۱۳	۱۱	۹۰	۲	۲،۶	۱	۹	۴	۱۶۴	۱	۳،۲
	.	.	.	.	.	۱۸۷۹	۴	۹،۷	.	.	.		۴	.

Date	No.	Date	No.